Agricultura Biológica

Cereais

ÍNDICE

INTRODUÇÃO GERAL 3
CAPÍTULO I 6
1. COMPETÊNCIAS DA GESTÃO
1.1. Supervisão e controlo da aplicação dos regulamentos 7
1.1.a Conversão para uma agricultura biológica 10
1.1.b Certificação biológica (de acordo com os padrões da UE e da IFOAM) 11
1.1.c Formas oficiais na relação com os organismos de certificação 22
1.1.d Apoios à agricultura biológica 24
1.2. Planeamento da produção, monitorização e controlo 25
1.2.a A terra e a sua utilização 27
1.2.b Avaliação das necessidades das culturas 27
1.2.c Incidências de pestes e necessidades nutricionais 28
CAPÍTULO II
2. COMPETÊNCIAS COMERCIAIS 30
2.1. Planeamento e gestão de compras 36
2.1.a Selecção de fornecedores 37
2.1.b Escolha dos canais de distribuição 38
2.2. Comercialização de produtos da quinta 39
2.2.a Selecção do consumidor 42
2.2.b Como vender produtos biológicos 45
CAPÍTULO III
1.0 Introdução 51
2.0 Rotação de cultivos – Desenvolvendo um sistema de diversidade 52
2.1 Diversidade e variação 52
2.2 Muitas peças para encaixar 56
2.21 Rotação de cultivos em equilíbrio 58
2.22 Os efeitos de cultivos anteriores e as características dos cultivos 57
2.3 Base da rotação de cultivos 59
3.0 O solo – um recurso renovável 62
3.1 Organismos do solo e os seus processos de vida 62
3.11 Fauna no solo 63
3.2 A raiz e o seu desenvolvimento 64
3.21 Crescimento da raiz 64
3.22 Interacção entre raiz e microorganismos 66
3.3 Decomposição de material orgânico 72
3.31 Transformação de nitrogénio no solo 74
3.32 O efeito da relação carbono/nitrogénio no ciclo de nitrogénio 75
3.33 Cultivos têm efeito no conteúdo de húmus 78
3.4 Estrutura do solo-benefícios para raízes e microorganismos 79
3.41 pH mede o nível de acidez 79
3.42 Formação e estrutura do solo 80
3.43 O efeito de práticas de cultivo na vida e estrutura do solo 82
4.0 Nutrientes vegetais – Circulação e gestão 86
4.1 A importância duma abordagem holística 86
4.2 Confiança no solo 87
4.3 Papel central de cultivos reguladores de nitrogénio 87
4.4 Aumento na circulação de nutrientes 88
4.5 Equilíbrio de nutrientes vegetais e cálculos de abono 88
4.5.1 Equilíbrio de nutrientes vegetais como base para decisões 90
4.6 Valor dos cultivos anteriores e planificação de rotação de cultivos 90
4.61 Capacidade dos cultivos para utilizar dos nutrientes vegetais 91
4.62 Valor dos cultivos anteriores 92
6.0 Cereais – cultivar para mercados de qualidade 100
6.1 Fertilidade incrementada e estrutura do solo melhorada 100
6.2 Capacidade geral de gerir lucros 101
6.3 Condições necessárias para cultivo de cereais orgânicos 102
6.31 Tipo de solo, estatuto dos nutrientes, e cultivos anteriores 102
6.32 A situação com ervas daninhas 103
6.33 Estender estrume nos lugares precisos 104
6.34 Sementes biológicos saudáveis para cultivos biológicos 105
6.35 Escolha de variedade 106
6.4 Variedades de sementes na prática 109
6.41 Centeio 109
6.42 Trigo invernal 110
6.43 Trigo primaveril 112
6.44 Aveia 113
6.45 Cevada 114
6.5 Cultivar para óptima qualidade alimentícia 115
6.51 Ferrugem das gramíneas 116
6.6 Mercados e economias 118
6.61 Um mercado em crescimento 118
6.62 Cultivar para mercados de qualidade 119
6.63 O que conta são os lucros totais 119
6.64 Custos comparativos 120

INTRODUÇÃO GERAL

Este manual é o resultado do trabalho comum de um grupo de centros de formação de Espanha (Instituto de Formación y Estudios Sociales-IFES), Áustria (Amadeus Verein), Itália (Biocert), Suécia (Lantbrukarnas Riksförbund - LRF), Alemanha (BFW - Competenz Centrum Europa) e Portugal (Escola Superior Agrária de Ponte de Lima), com a cooperação de uma Organização de Criadores Espanhóis (Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos – UPA), de uma Organização de Formação Italiana (Istituto Nazionale di Istruzione Professionale Agricola-INIPA) e de dois Departamentos da Universidade Complutense de Madrid (Teoria e História de Educação e Métodos para Pesquisa e Diagnose em Educação).

O manual é o produto final de um projecto Leonardo da Vinci (Forecologia- Número de Referência - ES/03/B/F/PP-149080).

“Leonardo da Vinci” é um programa de dotação de fundos para a União Europeia, apoiando projectos vocacionados para o desenvolvimento da Formação Profissional na União Europeia.

Esta publicação sobre a produção biológica de cereais foi escrita por Inger Källander[1], e apresenta-se com uma abordagem holística sobre a produção agrícola baseada nos princípios da agricultura biológica. Neste âmbito, é fundamental compreender o papel determinante que o solo desempenha no Modo de Produção Biológico (MPB).

Através da utilização de recursos naturais renováveis (estrumes de animais, culturas de leguminosas e outras culturas forrageiras), o sistema de culturas vegetais, a produção animal e os sistemas de pastoreio garantem a conservação e o melhoramento da fertilidade dos solos a longo prazo, contribuindo para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Os produtos oriundos da produção biológica, têm à partida, uma procura muito específica, a qual se estrutura em nichos de mercado com um poder económico acima da média. Assim, os produtos obtidos no Modo de Produção Biológico (MPB) obtêm a valorização financeira necessária, baseada numa procura consciente, em grande parte decorrente das transformações sociais e ambientais que este modo de produção promove no meio rural Português. A produção biológica associa-se cada vez mais à existência de marcas registadas. Se o produtor desejar alcançar esse objectivo, ou mesmo se pretender vender os seus produtos de forma indiferenciada, deverá identificar bem o seu mercado, de modo a avaliar a procura real e potencial, antes mesmo de realizar qualquer plano de conversão da exploração. Após estar seguro de que o mercado é suficiente para escoar as suas produções, terá que considerar os aspectos técnicos da produção e a gestão da exploração.

Dois dos maiores desafios que se colocam à produção biológica, em particular ao nível das actividades vegetais, são a eficiente nutrição das plantas e o eficaz controlo das infestantes. Por este motivo, estes assuntos serão objecto de capítulos específicos.

[1] Inger Källander é Presidente da Associação de Agricultores Biológicos Suecos desde 1994 e é produtora biológica desde 1973. Desempenhou também funções de docente em instituições de ensino.

CAPÍTULO I

COMPETÊNCIAS DA GESTÃO

1.1 Supervisão e controlo da aplicação dos regulamentos

A Comissão Europeia (CE) tem criado um conjunto de oportunidades que favorecem a integração da protecção ambiental na agricultura e promovem a qualidade e a segurança na produção alimentar.

De um modo particular, o Reg.(CEE) 2092/91, definia, em detalhe, a gestão da produção e comercialização dos Produtos Biológicos (PB), nos Estados Membros.

Este Regulamento foi revisto várias vezes. O texto consolidado foi reunido pelo Gabinete de Publicações Oficiais das Comunidades Europeias e publicado no seu portal oficial.

Em 2004, a União Europeia (UE), através do "Plano de Acção Europeu para os Alimentos e a Agricultura Biológica", estabeleceu 21 iniciativas com o objectivo de:

- Melhorar a informação sobre Agricultura Biológica (AB);
- Racionalizar a ajuda pública através do desenvolvimento rural;
- Melhorar a produção e reforçar a investigação.

Como resultado, em 2006, a CE apresentou um projecto de Regulamento, o qual, cerca de um ano e meio depois, assumiu a forma de regulamento definitivo. Surge deste modo o Reg.(CE) nº 834/2007, de 28 de Junho, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, que revoga o anterior Reg.(CEE) nº 2092/91.

É pertinente sublinhar que a regulamentação relativa aos produtos biológicos está assente num sistema de base voluntário, e que o logótipo da agricultura biológica pode ser usado em conjunto com outros logótipos de nível público ou privado, para identificar produtos biológicos.

Para classificar um produto como biológico, este tem de estar totalmente de acordo com o previsto no Regulamento actual, o qual prevê regras mínimas relativas à produção, processamento e importação de produtos biológicos, incluindo normas de inspecção, marketing e rotulagem.

Para poder ser considerado um produtor biológico, é necessário que o agricultor esteja registado no organismo competente no respectivo país.

A sua exploração será então submetida a um controlo que se estende pelas diversas fases do produto: produção, armazenagem, transformação e acondicionamento. As explorações agrícolas em Modo de Produção Biológico (MPB) são inspeccionadas pelo menos uma vez por ano, podendo também ocorrer visitas sem aviso prévio.

O logótipo biológico foi criado em 2000 pela Comissão Europeia e tem vindo a ser utilizado de forma voluntária pelos produtores cujos sistemas e produtos tenham sido declarados, na sequência de inspecções, conformes à regulamentação da UE.

O logótipo europeu certifica que um produto biológico cumpre as normas do regime de controlo oficial, garantindo que, pelo menos, 95% dos ingredientes é de origem biológica.

O Reg.(CE) nº 834/2007, torna agora obrigatória a aposição do logótipo comunitário (apenas depois de 31 de Julho de 2010), e a indicação do local de proveniência das matérias-primas. Passa a ser obrigatória a indicação "União Europeia" ou "não União Europeia". Podem continuar a ser utilizados logótipos nacionais.

Figura 1 – Logótipo Europeu de produto obtido no Modo de Produção Biológico

A rastreabilidade (possibilidade de seguir o percurso de um produto, desde o inicio da produção até à venda final e vice-versa) dos produtos agro-alimentares é definida como uma das principais prioridades que a Comissão Europeia definiu nesta matéria.

Desde Janeiro de 2005, o Reg.(CE) nº178/02 de 28 de Janeiro, adoptou o sistema obrigatório de rastreabilidade alimentar. Este regulamento define os princípios gerais e as exigências da lei alimentar, criando a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar e especificando os procedimentos a tomar relacionados com a segurança alimentar.

A rastreabilidade tornou-se objecto de particular atenção entre os produtores agro-alimentares, instituições e consumidores, justificada em larga medida por questões relacionadas com a qualidade e a segurança alimentar (recorde-se, por exemplo, a crise da BSE) e a "garantia de proveniência". A possibilidade de tomar medidas rápidas, efectivas e seguras em resposta a emergências sanitárias, através da cadeia alimentar, é de enorme importância (podemos também falar da "rastreabilidade de responsabilidades").

A rastreabilidade da cadeia alimentar faz referência a todos os elementos que possam surgir "desde o campo até à mesa", com o objectivo de melhorar a qualidade dos produtos.

Toda esta informação deve ser gerida através de sistemas informativos da cadeia alimentar, com vários pontos de acesso, acessíveis, nomeadamente, ao público em geral, autoridades sanitárias, organismos de certificação e gestores de negócio, com o objectivo de criar um sistema minucioso e transparente.

Para atingir este objectivo, os principais documentos a preparar são:

- O manual técnico disciplinar da rastreabilidade, cujo princípio é "escrever tudo o que todos fazem".
- O sistema documental, que é composto por procedimentos operacionais, instruções e documentos, que cada elemento da cadeia alimentar tem de adoptar para garantir o correcto funcionamento do sistema.
- O documento preparatório da certificação, que destaca as regras que a agência reguladora e os operadores da cadeia têm de respeitar para garantir a conformidade do produto com as normas de referência.
- O fluxograma descreve o método através do qual as várias fases de produção são delineadas. Este documento também permite a distinção entre as fases em que a rastreabilidade pode ser mais facilmente comprometida. É, portanto, um documento que descreve a história do lote do produto (entendido como o lote mais reduzido, que é o mais próximo do lote para venda).
- O plano de controlo, que é o documento que indica o tipo e as formalidades das operações a levar a cabo para a verificação das especificações do produto durante o ciclo de produção (recolha de amostras, análises químicas, laboratórios, etc.). Estas verificações são normalmente conduzidas pela organização principal da cadeia de produção e por uma organização certificadora.

No caso dos Produtos Biológicos, esta actividade, levada a cabo por Agências de Controlo e de Certificação, é essencial. Estes organismos funcionam com base em manuais operacionais especializados, profundamente planeados, de forma a garantir o controlo em todas as fases da cadeia do produto.

Os agricultores que pretendam iniciar a sua actividade em modo biológico têm de planear cuidadosamente a conversão das suas culturas, tanto de um ponto de vista técnico como documental, respeitando as normas estabelecidas e permitindo o controlo da cultura por empresas qualificadas (competência da Autoridade Nacional).

1.1.a Conversão para uma agricultura biológica

De um ponto de vista técnico, a conversão é o período em que a agricultura, praticada segundo métodos convencionais, inicia uma correcta e eficaz aplicação dos métodos da agricultura biológica.

Deste modo, podemos definir a conversão simultaneamente como uma "conversão administrativa", na qual não é permitida a venda de produtos como produzidos em Modo Biológico, e como uma "conversão agrícola", que visa optimizar os métodos de produção do ponto de vista técnico.

A Comunidade Europeia estabelece que qualquer exploração agrícola interessada em adoptar os métodos de produção biológicos, deve passar por uma fase de conversão de dois anos, no caso de culturas anuais, e de três anos no caso de culturas perenes. As entidades certificadoras podem prolongar ou reduzir este período, baseando-se na história da cultura e da exploração, com base em factos documentados.

Os planos produtivos, incluindo o plano de conversão, têm de ser aprovados previamente pelo Organismo de Controlo.

1.1.b Certificação biológica (de acordo com os padrões da UE e da IFOAM)

As normas da UE prevêem que cada Estado Membro tenha o seu próprio sistema de controlo e certificação, operando através de autoridades de controlo e supervisionamento dos organismos inspectores (Tabela 1), que têm de cumprir as normas internacionais de qualidade, prescritas na norma EN 45011 ou ISO 65.

A tabela abaixo apresenta a lista de organismos ou autoridades públicas responsáveis pelo controlo, prevista no art. 15 do Reg.(CEE) nº 2092/91, actualizada no Jornal Oficial da União Europeia de 7 de Fevereiro de 2007.

Tabela 1 - Lista de Entidades Acreditadas nos países envolvidos no projecto.

LISTA DE MEMBROS OU AUTORIDADES PÚBLICAS ENCARREGUES DO CONTROLO, DE ACORDO COM O ARTIGO 15 DO REGULAMENTO (CEE) nº 2092/91	
ÁUSTRIA	
Gesellschaft zur Kontrolle der Echtheit biologischer Produkte GmbH Austria Bio Garantie (ABG) Königsbrunnerstrasse 8 A-2202 Enzersfeld Tel: +43 2262 67 22 12 Fax: +43 22 62 67 41 43 E-mail: nw@aabg.at Website: www.abg.at	BIOS — Biokontrollservice Österreich Feyregg 39 A-4552 Wartberg Tel: +43 7587 71 78 Fax:+43 7587 71 78-11 E-mail: office@bios-kontrolle.at Website: www.bios-kontrolle.at
LACON GmbH Linzerstrasse 2 A-4150 Rohrbach Tel: +43 7289 4097 7 Fax: +43 72829 40977 -4 E-mail:lacon@lacon-institut.at Website: www.lacon-institut.at	GfRS Gesellschaft für Ressourcenschutz mbH Prinzenstraße 4 D-37073 Göttingen Tel: +49 551 58657 Fax: +49 551 58774
Salzburger Landwirtschaftliche Kontrolle GesmbH (SLK) Maria-Cebotari-Strasse 3 A-5020 Salzburg Tel: +43 6 62 649 483 Fax: +43 662 649 483 19 E-mail: office@slk.at Website: www.slk.at	BIKO Tirol — Verband KontrollserviceTirol Brixnerstrasse 1 A-6020 Innsbruck Tel: +43 059292-3100 Fax: +43 059292-3199 E-mail: biko@lk-tirol.at Website: www.biko-tirol.at
Lebensmittelversuchsanstalt LVA Blaasstrasse 29 A-1190 Wien Tel: +43-1 368 85 55-0 Fax: +43-1 368 85 55-20 E-mail lva@lva.co.at Website: www.lva.co.at	SGS Austria Controll — Co. GesmbH Diefenbachgasse 35 A-1150 Wien Tel: +43 1 512 25 67-0 Fax: +43 1 512 25 67-9 E-Mail: sgsaustria@sgs.com Website: www.sgsaustria.at
ALEMANHA	
BCS Öko-Garantie GmbH Control System Peter Grosch Cimbernstraße 21 D-90402 Nürnberg Tel: +49 (0)911/42439-0 Fax: +49 (0)911/492239	Lacon GmbH Privatinstitut für Qualitätssicherung und Zertifizierung ökologisch erzeugter Lebensmittel Brünnlesweg 19 D-77654 Offenburg Tel: +49 (0)781/91937 30

E-mail: info@bcs-oeko.de	Fax: +49 (0)781/91937 50 E-mail: lacon@lacon-institut.com
IMO Institut für Marktökologie GmbH Obere Laube 51-53 D-78462 Konstanz Tel: +49 (0)7531/81301-0 Fax: +49 (0)7531/81301-29 E-mail: imod@imo.ch	ABCERT GmbH Kontrollstelle für ökologisch erzeugte Lebensmittel Martinstraße 42-44 D-73728 Esslingen Tel: +49 (0)711/351792-0 Fax: +49 (0)711/351792-200 E-mail: info@abcert.de
Prüfverein Verarbeitung Ökologische Landbauprodukte e.V. Vorholzstraße 36 D-76137 Karlsruhe Tel: +49(0)721/35239-20 Fax: +49(0)721/35239-09 E-mail: kontakt@pruefverein.de	EG-Kontrollstelle Kiel Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein Holstenstraße 106-108 D-24103 Kiel Tel: +49 (0)431/9797 231 Fax: +49 (0)431/9797 130 E-mail: eg-kontrollstelle.kiel@lksh.de
AGRECO R.F. Göderz GmbH Mündener Straße 19 D-37218 Witzenhausen Tel: +49 (0)5542/4044 Fax: +49 (0)5542/6540 E-mail: info@agrecogmbh.de	QC& I Gesellschaft für Kontrolle und Zertifizierung von Qualitätssicherungssystemen mbH **Sitz der Gesellschaft:** Gleueler Straße 286 D-50935 Köln **Geschäftsstelle:** Tiergartenstraße 32 D-54595 Prüm Tel: +49 (0)6551/1476 41 Fax: +49 (0)6551/1476 45 E-mail: qci.koeln@qci.de
Grünstempel® — Ökoprüfstelle e.V. EU — Kontrollstelle für ökologische Erzeugung und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte Windmühlenbreite 25d D-39164 Wanzleben Tel: +49 (0)39209/46696 Fax: +49 (0)39209/60596 E-Mail: gruenstempel@t-online.de E-Mail: info@gruenstempel.de	Kontrollverein ökologischer Landbau e.V. Vorholzstraße 36 D-76137 Karlsruhe Tel: +49 (0)721/35239-10 Fax: +49 (0)721/35239-09 E-Mail: kontakt@kontrollverein.de
INAC International Nutrition and Agriculture Certification GmbH In der Aue 6 D-37213 Witzenhausen Tel: +49 (0)5542/911400 Fax: +49 (0)5542/911401 E-Mail: info@inac-gmbh.de	Certification Services International CSI GmbH Flughafendamm 9a D-28199 Bremen Tel: +49 (0)421/5977322 or (0)421/594770 Fax: +49 (0)421/594771 E-Mail: info@csicert.com
Kontrollstelle für ökologischen Landbau GmbH Dorfstraße 11 D-07646 Tissa Tel: +49 (0)36428/60934 (Office Stadtroda Fax: +49 (0)36428/13852 Tel/Fax: +49 (0)36428/62743 (Office Tissa) E-Mail: kontrollstelle@t-online.de	Fachverein Öko-Kontrolle e.V. Plauerhäger Straße16 D-19395 Karow/Meckl. Tel: +49 (0)38738/70755 Fax: +49 (0)38738/70756 E-Mail: info@fachverein.de
ÖkoP Zertifizierungs GmbH Schlesische Straße 17 d D-94315 Straubing Tel: +49 (0)9421/703075 Fax: +49 (0)09421/703074 E-Mail: biokontrollstelle@oekop.de	GfRS Gesellschaft für Ressourcenschutz mbH Prinzenstraße 4 D-37073 Göttingen Tel: +49 (0)551/37075347 or /4887731 Fax: +49 (0)551/58774 E-mail: postmaster@gfrs.de
Agro-Öko-Consult Berlin GmbH Rhinstraße 137 D-10315 Berlin Tel: +49 (0)30/54782352 Fax: +49 (0)30/54782309 E-Mail: aoec@aoec.de	Ars Probata GmbH Möllendorffstraße 49 D-10367 Berlin Tel: +49 (0)30/47004632 Fax: +49 (0)30/47004633 E-Mail: ars-probata@ars-probata.de
QAL Gesellschaft für Qualitätssicherung in der Agrar- und Lebensmittelwirtschaft mbH Am Branden 6b D-85256 Vierkirchen	LAB — Landwirtschaftliche Beratung der Agrarverbände Brandenburg GmbH Chausseestraße 2 D-03058 Groß Gaglow Tel: +49 (0)355/54146 5

Tel: +49 (0)8139/8027-0 Fax: +49 (0)8139/8027-50 E-Mail: info@qal-gmbh.de	Fax: +49 (0)355/54146 6 E-Mail: labgmbh.cottbus@t-online.de
Ökokontrollstelle der TÜV Nord Cert GmbH Langemarckstraße 20 D-45141 Essen Tel: +49 (0)2 01/8253404 Fax: +49 (0)2 01/8253290 E-Mail: oeko-kontrollstelle@tuev-nord.de	ABC GmbH Agrar- Beratungs- und Controll GmbH An der Hessenhalle 1 D-36304 Alsfeld Tel: +49 (0)6631/784 90 Fax: +49 (0)6631/784 95 E-Mail: zwick@abcg-alsfeld.de
ITÁLIA	
Suolo & Salute srl Via Paolo Borsellino, 12/B I-61032 Fano (PU) Tel/fax: +39 0721/860543 E-mail: info@suoloesalute.it Sito Internet: www.suoloesalute.it	ICEA -Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale Strada Maggiore, 29 I-40125 Bologna Tel: +39 051/272986 Fax: +39 051/232011 E-mail: icea@icea.info Sito internet: www.icea.info
Istituto Mediterraneo di Certificazione srl — IMC Via Carlo Pisacane, 32 I-60019 Senigallia (AN) Tel: +39 071/7928725 o 7930179 Fax:+39 071/7910043 Bioagricert srl Via dei Macabraccia, 8 I-40033 Casalecchio Di Reno (BO) Tel: +39 051562158 Fax: +39 051564294 E-mail: info@bioagricert.org Sito internet: www.bioagricert.org E-mail: imcert@imcert.it Sito internet: www.imcert.it	Consorzio per il Controllo dei Prodotti Biologici — CCPB via Jacopo Barozzi 8 I-40126 Bologna Tel: +39 051/254688 -6089811 Fax: +39 051/254842 E-mail: ccpb@ccpb.it Sito internet: www.ccpb.it
CODEX srl Via Duca degli Abruzzi, 41 I-95048 Scordia (CT) Tel: +39 095-650634/716 Fax: +39 095-650356 E-mail: codex@codexsrl.it Sito internet: www.codexsrl.it	QC & I International Services s.a.s. Villa Parigini Località Basciano I-55035 Monteriggioni (SI) Tel:+39 (0)577/327234 Fax: +39 (0)577/329907 E-mail: lettera@qci.it Sito internet: www.qci.it
Associazione Ecocert Italia Corso delle Province 60 I-95127 Catania Tel: +39 095/ 442746 — 433071 Fax: +39 095/505094 E-mail: info@ecocertitalia.it Sito internet: www.ecocertitalia.it	BIOS srl Via Monte Grappa 37/C I-36063 Marostica (VI) Tel: +39 0424/471125 Fax: +39 0424/476947 E-mail: info@certbios.it Sito internet: www.certbios.it
ECS — Ecosystem International Certificazioni s.r.l. Via Monte San Michele 49 I-73100 Lecce Tel: +39 0832318433 Fax: +39 0832-311589 E-mail: info@ecosystem-srl.com Sito internet: www.ecosystem-srl.com	BIOZOO srl Via Chironi 9 I-07100 SASSARI Tel: +39 079-276537 Fax: +39 1782247626 E-mail: info@biozoo.org Sito internet: www.biozoo.org
ABC Fratelli Bartolomeo via Roma, 45 Grumo Appula I-70025 Bari (BA) Tel e Fax: +39 0803839578 E-mail: abc.italia@libero.it Sito internet: www.abcitalia.org	ANCCP S.r.l via Rombon 11 I-20134 MILANO Tel: +39 022104071 Fax: +39 02 210407218 E-mail: anccp@anccp.it Sito internet: www.anccp.it
Sidel S.p.a. via Larga n.34/2 I-40138 BOLOGNA Tel: +39 0516026611 Fax: +39 051 6012227	ICS — Control System Insurance srl Viale Ombrone, 5 I-58100 Grosseto Tel: +39 0564/417987 Fax: +39 0564/410465 E-mail: info@bioics.com Sito internet: www.bioics.com
Certiquality — Istituto di certificazione della qualita	ABCERT — AliconBioCert Gmbh

Via Gaetano Giardino 4 I-20123 Milano Tel: +39 02806917.1 Fax: +39 0286465295 E-mail: certiquality@certiquality.it Sito internet: www.certiquality.it	Martinstrasse 42-44 D-73728 Esslingen Tel: +49 (0) 711/ 351792-0 Fax: +49 (0) 711/ 351792-200 E-mail: info@abcert.de Sito internet: www.abcert.de
INAC — International Nutrition and Agriculture Certification In der Kämmerliethe 1 D-37213 Witzenhausen Tel: +49 (0) 5542/91 14 00 Fax: +49 (0) 5542/91 14 01 E-mail: inac@inac-certification.com Sito internet: www.inac-certification.com	IMO Institut für Marktökologie Obere Laube 51/53 D-78409 Konstanz Tel: +49 (0) 7531/81301-0 Fax: +49 (0) 7531/ 81301-29 E-mail: imod@imo.ch Sito internet: www.imo-control.net
QC&I — Gesellschaft für Kontrolle und Zertifizierung von Qualitätssicherungssystemen GMBH* Mechtildisstrasse 9 D-50678-KÖLN Tel: +49(0) 221 943 92-09 Fax: +49(0) 221 943 92-11 E-mail: qci.koeln@qci.de Sito internet: www.qci.de	BIKO — Verband Kontrollservice Tirol Brixnerstrasse 1 A-6020 INNSBRUCK Tel: +43/ 512/ 5929337 Fax: +43/ 512/ 5929212 E-mail biko@lk-tirol.at Sito internet: www.kontrollservice-tirol.at
PORTUGAL	
ECOCERT PORTUGAL, Unipessoal L.da Rua Alexandre Herculano, 68 — 1 Esqo 2520-273 Peniche Tel: +351 262 785117 Fax: +351 262 787171 E-mail: ecocert@mail.telepac.pt	SATIVA, DESENVOLVIMENTO RURAL, L.da Rua Robalo Gouveia, 1 — 1 1900-392 Lisboa Tel: +351 21 799 11 00 Fax: +351 21 799 11 19 E-mail: sativa@sativa.pt Website: www.sativa.pt
CERTIPLANET, Certificação da Agricultura, Floresta e Pescas, Unipessoal, L.da Av. do Porto de Pescas, Lote C — 15, 1o C 2520 — 208 Peniche Tel.: +351 262 789 005 Fax: +351 262 789 514 E-mail: certiplanet@sapo.pt	CERTIALENTEJO, Certificação de Produtos Agrícolas, L.da Rua General Humberto Delgado, 34 1 Esq. Horta das Figueiras Norte 7005-500 Évora Tel: +351 266 769 564/5 Fax: +351 266 769 566 E-mail: geral@certialentejo.pt
AGRICERT — Certificação de Produtos Alimentares, L.da Urbanização Villas Aqueduto Rua Alfredo Mirante, 1 r/c Esq. 7350-153 Elvas Tel: +351 268 625 026 Fax: +351 268 626 546 E-mail: agricert@agricert.pt	TRADIÇÃO E QUALIDADE — Associação Interprofissional para os Produtos Agro-Alimentares de Trás-os-Montes Av. 25 de Abril 273 S/L 5370-202 Mirandela Tel/Fax: +351 278 261 410 E-mail: tradicao-qualidade@clix.pt
ESPANHA	
Asociación 'Comité Andaluz de Agricultura Ecologica' (C.A.A.E.) C/ Emilio Lemos, 2 Edificio Torre Este. Mod. 603 E-41020 Sevilla Tel: +34 902 521 555 Fax: +34 955 024 158 E-mail: certi@caae.es Website: www.caae.es	SOHISCERT S.A. C/ Alcalde Fernández Heredia, no 20 E-41710 Utrera (Sevilla) Tel: +34 955 86 80 51 Fax: +34 955 86 81 37 E-mail: sohiscert@sohiscert.com Website: www.sohiscert.com
APPLUS NORCONTROL SLU-APPLUS AGRALIMENTARIO C/ Miguel Yuste 12, 4o E-28037 Madrid Tel: +34 91 304 60 51 Fax: +34 91 327 50 28 E-mail: certiagroalimentario@appluscorp.com Website: www.applusagroalimentario.com	AGROCOLOR, S.L. Ctra. De Ronda, no11.-bajo E-04004 Almeria Tel: +34 950 280 380 Fax: +34 950 281 331 E-mail: agrocolor@agrocolor.es Website: www.agrocolor.es
Comité Aragones de Agricultura Ecológica (CAAE) Edificio Centrorigen Ctra. Cogullada, 65 — Mercazaragoza E-50014 Zaragoza Tel +34 976.47.57.78 Fax +34 976.47.58.17 E-mail: caaearagon@caaearagon.com Internet: http://www.caaearagon.com	BCS Öko — Garantie GmbH BCS España C/ Sant Andreu, 57 08490- TORDERA (Barcelona) Tel: +34.93.765.03.80 Fax:+34.93.764.17.84 E-mail: esanchez@canricastell.net
APPLUS NORCONTROL SLU-APPLUS AGRALIMENTARIO	SOHISCERT S.A.

see ES-AN–02-AE	see ES-AN-01-AE
ACERTA, i+d, S.A. (former ECAL PLUS, S.A.) C/ del Estudio, 33 28023 Aravaca (Madrid) Tel: +34 917 402 660 Fax: +34 917 402 661 E-mail: acerta-cert@acerta-cert.com Website: www.acerta-cert.com	Certificación of Enviromental Standards GmbH (CERES) C/Agustín Lara, 4 — Bajo Dcha. 28023-ARAVACA (Madrid) Tel: +34-91-3573820 Fax: +34-91-5637335 Email: ceres-iberica@ceres-cert.com www.ceres-cert.com
CERTIAL, S.L. Polígono Los Leones, Nave 63 50298-PINSEQUE (Zaragorza) Tel: +34-97-6656919 Fax: +34-97-6656823 www.certial.com	Instituto de Ecomercado (IMO) C/ Venezuela, 17 3o C 36203-VIGO (Pontevedra) Tel+Fax: +34-986-306756 Email: imo-spain@imo.ch www.imo.ch
Consejo de la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias Avda. Prudencio González, 81 E-33424 Posada de Llanera (Asturias) Tel: +34 98 577 35 58 Fax: +34 98 577 22 05 E-mail: copae@copaeastur.org Website: www.copaeastur.org	Consejo Balear de la Producción Agraria Ecológica C/ Selleters, 25 (Edif. Centro BIT) E-07300 INCA (Mallorca) Tel: +34 971 88 70 14 Fax: +34 971 88 70 01 E-mail: info@cbpae.org Website: www.cbpae.org
Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica de Canarias C/Valentín Sanz, 4, 3o E-38003 Santa Cruz de Tenerife Tel: +34 922.47.59.81/47.59.82/47.59.83 Fax: +34 922.47.59.80 E-mail: juanjose.trianamarrero@gobiernodecanarias.org Website: www.gobiernodecanarias.org/agricultura	Consejo de Agricultura Ecológica de Castilla y León C/Pio del Rio Hortega, 1 E-47014 Valladolid Tel: +34 983/34 38 55 Fax: +34 983/34 26 40 E-mail: caecyl@nemo.es
SOHISCERT S.A. see ES-AN-01-AE Delegación en Toledo C/ Italia, 113 45005 Toledo Tel: +34 925 28 04 68 Fax:+34 925 28 04 72 E-mail: castillalamancha@sohiscert.com	Servicios de Inspección y certificación S.L. (SIC) C/ Ronda de Buenavista, 15, 1o 45005 TOLEDO Tel+Fax: +34 925 28 51 39 E-mail: sic-toledo@sicagro.org *Delegación in Albacete* Po de la Libertad, 15-6o 02001 Albacete Tel: +34 967 21 09 09 Fax: +34 967 21 09 09 E-mail: sic-albacete@sicagro.org Website: www.sicagro.org
Associacion Comité Andaluz de Agricultura Ecologica (CAAE) see ES-AN-00-AE	Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad Valenciana Camí de la Marjal, s/n E-46470 Albal (Valencia) Tel: +34 961 22 05 60 Fax: +34 961 22 05 61 E-mail: caecv@cae-cv.com Website: www.cae-cv.com
ECOAGROCONTROL, S.L. C/ Carlos VII, 9 13630 Socuéllamos (Ciudad Real) Tel: +34 926 53 26 28 Fax: +34 926 53 90 64 E-mail: tecnico@ecoagrocontrol.com Website: www.ecoagrocontrol.com	Consejo Regulador de la Agricultura Ecologica de Cantabria C/Héroes Dos de Mayo, s/n E-39600 Muriedas-Camargo (Cantabria) Tel: +34 942 26 98 55 Fax: +34 942 26 98 56 E-mail: odeca@odeca.es
Consejo Catalán de la Producción Agraria Ecológica Avinguda Meridiana, 38 E-08018 Barcelona Tel: +34 93 552 47 90 Fax: +34 93 552 47 91 E-mail: ccpae.darp@gencat.net Website: www.ccpae.org	Consejo Regulador Agroalimentario Ecologico de Extremadura C/ Padre Tomás, 4, 1o E-06011 Badajoz Tel: +34 924 01 08 60 Fax: +34 924 01 08 47 E-mail: craex@eco.juntaex.es
Comité Extremeño de la Producción Agraria Ecológica Avda. Portugal, s/n E-06800 Mérida (Badajoz) Tel: +34 924 00 22 75 Fax: +34 924 00 21 26 E-mail: cepae@aym.juntaex.es Website: www.cepae.org	Consejo Regulador de la Agricultura Ecologica de Galicia Edificio Multiusos C/Circunvalación, s/n Apdo de Correos 55 E-27400 Monforte de Lemos (Lugo) Tel: +34 982 40 53 00 Fax: +34 982 41 65 30

	E-mail: craega@arrakis.es Website: www.craega.es
Comité de Agricultura Ecologica de la Comunidad de Madrid Ronda de Atocha, 17, 7o planta E-28012 Madrid Tel: +34 91 420 66 65 Fax: +34 91 420 66 66 E-mail: agricultura.ecologica@madrid.org Website: www.caem.es	Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia Avda. del Río Segura, 7 E-30002 Murcia Tel: +34 968 35 54 88 Fax: +34 968 22 33 07 E-mail: caermurcia@caermurcia.com Website: www.caermurcia.com
Consejo de la Producción Agraria Ecologica de Navarra Avda — San Jorge, 81 entreplanta dcha. E-31012 Pamplona — Iruña Tel +34 948-17 83 32 Tel +34 948-25 67 37 Tel +34 948-25 66 42 Fax: +34 948-25 15 33 E-mail: cpaen@cpaen.org Website: www.cpaen.org	Dirección de Calidad Alimentaria Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación C/Donosti — San Sebastian, 1 E-01010 Vitoria — Gasteiz Tel: +34 945 01 96 56 Fax: +34 945 01 97 01 E-mail: r-sosoaga@ej-gv.es
Instituto de Calidad de La Rioja Consejería de Agricultura y Desarrollo Económico Avda de la Paz, 8-10 E-26071 Logroño (La Rioja) Tel: +34 941 29 16 00 Fax: +34 941 29 16 02 E-mail: agricultura.ecologica@larioja.org Website: www.larioja.org/agricultura	
SUÉCIA	
Aranea Certifiering AB (affiliated to KRAV) Box 1940 S-751 49 Uppsala Tel: +46 18 10 02 90 Fax: +46 18 10 03 66 E-mail: info@araneacert.se Web: www.araneacert.se	SMAK AB Sjöholmsvägen 59 125 71 Älvsjö tel: +46 8 556 708 30 Fax: +46 556 708 39 E-mail: smak@smak.se web: www.smak.se

Qualquer operador que produza, transforme ou importe bens produzidos de acordo com o Modo de Produção Biológico, é obrigado a comunicar a sua actividade às autoridades competentes do Estado membro em que a actividade decorre.

O controlo e certificação no Modo de Produção Biológico obrigam a que o produtor descreva de forma completa a sua unidade de produção, identificando as instalações de armazenamento, áreas de colheita e de embalagem. Quando este relatório estiver efectuado, o produtor deve notificar a entidade certificadora do seu planeamento de produção anual.

O sistema de certificação tem por função acompanhar e auditar o processo produtivo implementado pelo operador que pretende iniciar o modo de produção biológica, sendo efectuada uma constante monitorização da conformidade do processo, nomeadamente através da análise de amostras colhidas no local de produção/transformação, ou no mercado.

Um dos principais objectivos desta estrutura de controlo e certificação é garantir aos consumidores uma garantia independente e fidedigna, certificando que os produtos em causa estão de acordo com os requisitos da legislação vigente.

A actividade dos organismos de certificação é financiada por quotas pagas pelos operadores. Estas quotas são proporcionais ao tamanho e tipologia da exploração e garantem a cobertura dos custos decorrentes das actividades de controlo e certificação.

A Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Biológica (IFOAM), nos seus princípios base, define a forma como os produtos biológicos devem ser cultivados, produzidos, processados e ma nuseados. Estes princípios gerais são apresentados como recomendações e são o reflexo do estado actual da produção biológica e métodos de transformação, fornecendo um enquadramento legal para os organismos de certificação e de regulação mundial. A principal preocupação é evitar que sejam usados parâmetros nacionais como barreiras ao comércio.

IFOAM
INTERNATIONAL FEDERATION OF
ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS

Figura 2 – Logotipo da IFOAM

A harmonização dos procedimentos relativos à produção em modo biológico teve importantes contributos da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e da Organização Mundial de Saúde (OMS). As linhas mestras da FAO e da OMS constituem importantes linhas de orientação, úteis para o estabelecimento de normas para promotores públicos e privados, interessados em desenvolver regulamentos nesta área.

Refira-se, em particular, a Comissão do Codex Alimentarius, uma organização conjunta da FAO e da OMS, que surgiu em 1991, com o objectivo de elaborar normas para a produção, transformação, rotulagem e marketing de alimentos produzidos em Modo de Produção Biológico. Os requisitos das

normas inscritas no Codex estão em conformidade com os princípios da IFOAM e com o Regulamento europeu relativo à produção biológica.

Os princípios que regem a produção e o comércio de alimentos biológicos são determinados pela legislação vigente na EU, e pretendem, entre outros aspectos, impedir qualquer tipo de comunicação que possa induzir em erro os consumidores acerca da qualidade do produto ou da forma como foi produzido.

O Codex Alimentarius constitui uma base importante para a harmonização das leis internacionais, fortalecendo a confiança do consumidor. Os princípios do Codex Alimentarius para alimentos produzidos em Modo de Produção Biológico são regularmente revistos, pelo menos de quatro em quatro anos[2].

Em alguns países europeus, pioneiros neste Modo de Produção, as associações de agricultores desenvolveram regras internas e criaram esquemas de controlo muito antes dos regulamentos nacionais e europeus terem surgido.

As marcas e rótulos de qualidade desenvolvidos por associações do Reino Unido, Itália, Dinamarca, Áustria, Hungria, Suécia e Suíça, entre outros, são da confiança dos consumidores e por vezes constituem uma garantia mais forte do que a própria "marca" do organismo de certificação.

No caso de produtos importados, a utilização logótipos "privados" para os produtos biológicos é possível, mas é necessário que todos os operadores estrangeiros (produtores, processadores e comerciantes), não só cumpram os requisitos estabelecidos pelos Regulamentos da UE, ou outros regulamentos nacionais, mas também cumpram os respectivos parâmetros privados de rotulagem.

Alguns organismos europeus de controlo e certificação com acreditação nos Ministérios da Agricultura dos EUA e Japão, oferecerem certificações válidas e reconhecidas para os operadores biológicos europeus, com o objectivo de exportar produtos para estes países.

Estas certificações são a NOP[3] – Programa Biológico Nacional para os EUA e o JAS[4] – Regulamento Agrícola Japonês.

---

[2] Mais informação acerca do *Codex Alimentarius* disponível em www.codexalimentarius.net. Existe também uma página especial sobre agricultura biológica no sítio da FAO, www.fao.org/organicag

[3] http://www.usda.gov/nop/indexIE.htm

O Serviço Internacional de Acreditação Biológica (IOAS) é uma organização independente, sem fins lucrativos, registada no Delaware, EUA, que efectua um determinado tipo de vigilância internacional de certificação biológica, através dum processo voluntário de acreditação para organismos de certificação, que actuam no sector da agricultura biológica[5].

Após um processo participativo e intenso, a Assembleia-Geral da IFOAM, que teve lugar em Adelaide, Austrália, entre 20 e 27 de Setembro de 2005, aprovou os novos e revistos Princípios da Agricultura Biológica. Estes princípios, constituem a base para o desenvolvimento e crescimento da agricultura biológica.

Tabela 2 - Princípios da Agricultura Biológica segundo a IFOAM

IFOAM
INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS

Princípio da saúde

A Agricultura Biológica deve sustentar e valorizar a saúde dos seres humanos, do solo, das plantas, dos animais e do planeta com um todo, indivisível. Este princípio, destaca que a saúde dos indivíduos e das comunidades não pode ser separada da *saúde dos ecossistemas* – terrenos em bom estado produzem boas colheitas, que contribuem para uma melhor saúde dos seres vivos. O papel da agricultura biológica, seja na produção, transformação, distribuição ou consumo, deve garantir e melhorar a saúde dos ecossistemas e organismos, desde os mais pequenos no solo, até aos seres humanos. Em particular, a agricultura biológica deve produzir alimentos de alta qualidade, nutritivos, que promovam cuidados preventivos de saúde. De forma a alcançar estes objectivos, deve ser evitado o uso de fertilizantes, pesticidas, medicamentos de síntese para animais e aditivos alimentares que podem ter efeitos adversos na saúde.

Princípio da ecologia

A agricultura biológica deve basear-se em ciclos e sistemas ecológicos vivos, relacionar-se com eles, reproduzi-los e ajudar a sustentá-los. Este princípio interliga fortemente a agricultura biológica com os sistemas ecológicos. Declara que a produção deve ser baseada em processos ecológicos e na reciclagem. A nutrição e o bem-estar são atingidos através de ambientes ecologicamente sustentáveis. Por exemplo, no caso das culturas, o elemento fundamental é o solo "com vida"; nos animais é o ecossistema da exploração; nos peixe e nos organismos marinhos, o ambiente aquático.

Suge-se a consulta de:

4 http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/hinshitu/e_label/index.htm

5 http://www.ioas.org

Princípio da honestidade

A Agricultura Biológica deve assentar em relações que garantam a justiça e igualdade de oportunidades. A honestidade é caracterizada pela equidade, respeito, justiça e supervisão, num mundo partilhado por seres humanos e pelos outros seres vivos. Este princípio, enfatiza que aqueles que estão envolvidos na agricultura biológica devem conduzir as relações humanas de forma a garantir a justiça a todos os níveis e a todos os intervenientes – agricultores, trabalhadores, transformadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. A agricultura biológica deve fornecer a todos os envolvidos uma boa qualidade de vida e contribuir para a autonomia alimentar e para a redução da pobreza. Tem por objectivo produzir uma oferta suficiente de alimentos (e outros produtos) de boa qualidade. Este princípio reforça a ideia de que os animais devem ter as condições e oportunidades de vida de acordo com a sua fisiologia, comportamento natural e bem-estar. Os recursos naturais e ambientais usados para a produção e consumo devem ser geridos de uma forma social e ecologicamente justa e devem ter em consideração as gerações futuras. A honestidade requer sistemas de produção, distribuição e comércio que sejam transparentes e equitativos e que tenham em consideração os reais custos ambientais e sociais.

Princípio da prevenção e da responsabilidade social

A Agricultura Biológica deve ser gerida de uma forma responsável e cuidadosa, de forma a proteger a saúde e o bem-estar das gerações actuais e futuras e do ambiente. Consequentemente, as novas tecnologias têm de ser apoiadas e os métodos de produção existentes revistos. Dada a ainda incompleta compreensão dos ecossistemas e da agricultura, devem ser tomadas medidas de precaução. Este princípio enfatiza que a precaução e a responsabilidade são as preocupações chave na gestão, no desenvolvimento e nas escolhas tecnológicas na agricultura biológica. A ciência tem um papel importante para assegurar que a agricultura biológica seja saudável, segura e ecologicamente sustentável. Contudo, por si só, o conhecimento científico não é suficiente. A experiência prática, a sabedoria acumulada, tradicional e inata, oferecem soluções válidas, testadas pelo tempo. A agricultura biológica deve prevenir riscos significativos ao adoptar as tecnologias apropriadas e ao rejeitar tecnologias não testadas, como a manipulação genética. As decisões devem reflectir os valores e as necessidades de todos os que possam ser afectados, o que é alcançado através de processos transparentes e participativos.

* Normas da IFOAM para a Produção Biológica e transformação, Ed. IFOAM, Bonn, 2005 (www.ifoam.org).

O programa Biológico Nacional dos EUA (NOP) foi totalmente implementado a 21 de Outubro de 2002, sob direcção do Serviço de Marketing Agrícola, um ramo do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA). O NOP pugna para que todos os produtos alimentares biológicos sejam regidos pelos mesmos critérios e sejam certificados sob o mesmo processo de certificação, conforme tabela abaixo.

Tabela 3 - O Programa Biológico Nacional dos EUA (NOP)

Cenário do Programa Biológico Nacional

O NOP desenvolveu critérios nacionais relativamente ao Modo de produção Biológico e estabeleceu um programa regulamentar de certificação baseado nas recomendações do Conselho Nacional de Critérios em AB (NOSB). O NOSB é presidido pelo Secretário da Agricultura e inclui representantes das seguintes categorias: agricultores; processadores; retalhistas; consumidores; entidades públicas; ambientalistas; cientistas; e agências certificadoras. Em conjunto com as recomendações do NOSB, o USDA reviu os programas de certificação estatais, privados e estrangeiros com o objectivo de formular estes regulamentos.

Os regulamentos NOP proíbem o uso de manipulação genética, radiação ionizada e fertilizantes obtidos a partir de resíduos de efluentes, na produção e transformação biológica. Regra geral, todas as substâncias naturais (não sintéticas) são permitidas na produção biológica e todas as substâncias sintéticas são proibidas. A lista Nacional de Substâncias Sintéticas Permitidas e das Substâncias Não-Sintéticas proibidas é uma das secções do Regulamento e contém as excepções específicas à regra.

Os critérios de produção e manuseamento referem-se à cultura da produção biológica, maneio de gado, transformação e manuseamento dos produtos de cultura biológica. Os PB são obtidos sem o recurso a pesticidas e fertilizantes á base de petróleo. Os animais criados em modo de produção biológico devem ser alimentados apenas com alimentos biológicos e devem ter acesso ao exterior. Não devem ingerir quaisquer antibióticos ou hormonas.

Os critérios de classificação são baseados na percentagem de ingredientes biológicos no produto:

Produtos classificados como "100% biológicos" devem conter apenas ingredientes produzidos em Modo Biológico. Podem ostentar o selo biológico do USDA.

Os produtos biológicos processados devem conter pelo menos 95% de ingredientes produzidos em Modo Biológico. Podem ostentar o selo biológico do USDA.

Os produtos processados que contenham pelo menos 70% de ingredientes biológicos, podem usar a frase "feito com produtos biológicos" e mostrar até três dos ingredientes biológicos ou grupos alimentares no principal painel de apresentação. Por exemplo, uma sopa feita com pelo menos 70% de ingredientes biológicos, onde apenas os vegetais podem ser classificados biológicos pode ser referida com a frase "feito com ervilhas, batatas e cenouras biológicas" ou "feito com vegetais biológicos". Neste caso, o selo do USDA não pode ser usado na embalagem.

Os produtos processados que contenham menos de 70% de ingredientes biológicos não podem usar o termo "biológico" a não ser para identificar os ingredientes específicos que sejam produzidos em Modo Biológico na tabela de ingredientes.

Os critérios de certificação estabelecem os requisitos que a produção biológica e as operações de manuseamento devem cumprir, de forma a serem acreditados pelas agências de certificação do USDA. A informação que o candidato deve apresentar à agência certificadora inclui o plano de produção em modo biológico. Este plano descreve (entre outras coisas), práticas e substâncias usadas na produção, procedimentos de arquivo e práticas para prevenir a mistura de produtos biológicos com não biológicos.

Explorações e produtores que vendam menos de USD 5.000 por ano de produtos produzidos em Modo Biológico estão dispensados de certificação. Eles podem classificar os seus produtos como biológicos, se estiverem em conformidade com os critérios, mas não podem exibir o selo biológico da USDA. Os retalhistas, como mercearias e restaurantes, não necessitam de ser certificados.

Os critérios de acreditação estabelecem os requisitos que os candidatos devem respeitar. Estes critérios estão desenvolvidos para garantir que todas as agências ajam de forma consistente e imparcial.

Os produtos agrícolas importados podem ser vendidos nos EUA apenas se forem certificados pelas agências de certificação acreditadas pelo USDA. O USDA acreditou agências certificadoras em vários países estrangeiros e tem várias propostas em curso. Em substituição da acreditação do USDA, uma agência estrangeira de certificação pode ser reconhecida quando o USDA determinar, sob o pedido de um Governo estrangeiro, desde que o governo da agência estrangeira seja capaz de avaliar e fazer acreditações de acordo com os requisitos do Programa Biológico Nacional do USDA.

Tabela 4 - JAS – Critérios Agrícolas Japoneses

Os critérios do JAS para Produtos Biológicos e para Alimentos Biológicos Processados foram estabelecidos em 2000 com base nas linhas mestras para a Produção, Transformação, Classificação e Marketing de Alimentos Produzidos em Modo Biológico e foi adoptado pela Comissão do Codex Alimentarius. As Entidades Certificadoras, certificadas pelos Organismos Registados de Certificação Japoneses ou Organismos Ultramarinos de Certificação, garantem a certificação da produção de alimentos ou rações biológicas de acordo com os Critérios da JAS, de forma a poderem colocar a denominação JAS nos seus produtos. Os regulamentos da JAS para os produtos biológicos requerem que os produtos classificados como biológicos devem ser certificados por uma organização de certificação japonesa (RCO) ou uma estrangeira (RFCO), registadas no Ministério da Agricultura, Florestas e Pesca (MAFF), e ostentem no rótulo o logótipo da JAS e o nome do organismo de certificação autorizado. Apenas os organismos registados podem autorizar os operadores a utilizar nos seus rótulos os logótipos do JAS. O logótipo da JAS foi criado com o objectivo de proteger o mercado japonês e os seus consumidores, pretendendo ser um garante de qualidade. Se o rótulo do JAS não estiver presente, o produto não pode conter expressões como biológico, produto biológico, 100% biológico, biológico exterior, X % biológico, ou qualquer outra afirmação que se refira ao Modo de Produção Biológico. No entanto, se os ingredientes tiverem a certificação JAS, será possível escrever, por exemplo, “salada feita com vegetais biológicos” ou “ketchup feito com tomates produzidos de forma biológica”.

1.1.c Elementos oficiais na relação com os organismos de certificação

Do ponto de vista administrativo, uma das principais características do sistema que rege a agricultura biológica, está relacionada com os procedimentos obrigatórios para os produtores, nomeadamente a documentação a apresentar e a aceitação das inspecções periódicas levadas a cabo por organismos acreditados de certificação. De modo a atingir a certificação de produtos obtidos em Modo de Produção Biológico, é necessário cumprir os seguintes procedimentos:

1) Envio da notificação da Produção em Modo Biológico.

A notificação tem de ser submetida ao organismo de controlo e certificação nacional. O conteúdo desta documentação tem de ser actualizado quando se verificarem alterações nas actividades de produção, ou na eventualidade de ocorrerem aquisições, vendas, ou alterações dos titulares.

2) Avaliação do primeiro documento.

O organismo de controlo e certificação tem de ter acesso a todos os documentos utilizados no processo de conversão. Se houver uma avaliação negativa (por exemplo, documentos incompletos

ou inadequados), será pedido ao produtor documentação adicional, a ser apresentada num determinado prazo.

3) Início das visitas de inspecção.

Os técnicos destacados pelo organismo de controlo acreditado devem verificar que todo o processo de organização e de gestão da produção pode ser considerado adequado e coerente com as normas do sector. Aqueles técnicos têm também a função de aconselhar e ajudar o agricultor, de forma a atingir os compromissos estabelecidos.

4) Admissão ao sistema de controlo.

O organismo de certificação e controlo avalia os documentos do agricultor e o relatório da visita de inspecção. Consequentemente, decide se admite a exploração agrícola no MPB.

5) Declaração de conformidade.

Nesta fase são definidos a tipologia da produção, o número de Registo de Operador Controlado e a data de início e fim da validade da declaração.

6) Plano anual de produção.

Este documento tem de ser enviado ao Organismo de Certificação pelo responsável da unidade de produção, até ao dia 31 de Janeiro de cada ano. Qualquer alteração substancial na cultura, dimensão ou estimativa de produção que possa ocorrer depois do envio do Plano Anual de Produção, deve ser comunicada ao Organismo Certificador.

7) Plano de desenvolvimento anual.

Este documento deve indicar todos os produtos que o operador pretende desenvolver na sua exploração, em unidades terceiras ou em nome de terceiros de acordo com os regulamentos que definem o MPB.

8) Certificado do produto e Autorização da impressão dos rótulos

A autorização da impressão dos rótulos oficiais para um produto biológico pode ser pedida por qualquer operador certificado.

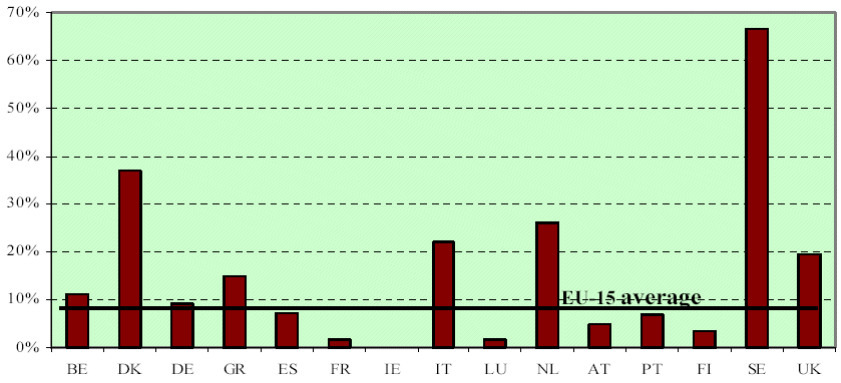
O operador submetido à inspecção tem de cumprir os regulamentos nacionais e comunitários no que diz respeito à produção biológica, fornecer a documentação solicitada pelo sistema de inspecção, permitir aos inspectores acesso aos locais de produção e fornecer os registos e documentação solicitados (por exemplo facturas, registos do IVA, etc.). O operador tem também de colocar à disposição dos inspectores todos os produtos e materiais originários da cultura ou do gado e todos os factores de produção para eventual análise. Qualquer alteração substancial terá de ser notificada.

1.1.d Apoios à agricultura biológica

A União Europeia apoia a agricultura biológica através das medidas Agro-ambientais previstas nos Reg.(CEE) nº2078/92 e Reg.(CE) nº1257/99.

Em 2003, os programas agro-ambientais apoiavam quase metade da área de produção biológica nos 15 países da UE.

Figura 3 - Terrenos em MPB apoiados pelos programas agro-ambientais na UE15 (2003) (%)



A participação em organização de produtores é vantajosa por várias razões: o sector biológico tem tido um rápido desenvolvimento e os membros das associações de produtores têm garantia de acesso preferencial a programas de formação e de informação; o acesso aos canais de venda é muitas vezes exclusivo dos membros da referida associação; as cooperativas de produtores representam os interesses dos agricultores biológicos.

1.2 Planeamento da produção, monitorização e controlo

De acordo com a definição do Codex Alimentarius, "a agricultura biológica é um sistema de gestão da produção holístico, que promove e valoriza a saúde do ecossistema, incluindo a biodiversidade, os ciclos biológicos e a actividade biológica dos solos; os métodos de produção biológica dão prioridade ao uso de práticas de gestão que favoreçam a utilização de factores de produção da exploração, tendo em consideração que as condições regionais requerem sistemas locais adaptados". Estes objectivos são atingidos pela utilização, quando possível, de substâncias e métodos naturais, por oposição ao uso de substâncias e métodos artificiais.

As actividades humanas têm provocado o desaparecimento das "paisagens naturais". Consequentemente, a qualidade ambiental degradou-se e a biodiversidade diminuiu significativamente. No terreno agrícola, a simplificação dos ecossistemas levou a um aumento dos problemas na gestão das actividades produtivas (por exemplo o uso de factores de produção externos no ciclo de produção da exploração agrícola).

Na agricultura biológica, é reintroduzida a complexidade do ecossistema, designadamente combinando culturas diversificadas de plantas numa boa rotação, utilizando formas produtivas que se enquadram no território em que se inserem, promovendo a produção animal, e favorecendo um bom aproveitamento do solo. Estas combinações de produção permitem obter óptimos retornos dos recursos naturais disponíveis, com métodos de regulação natural.

A agricultura biológica é um método, e não apenas uma simples acção de substituir fertilizantes químicos ou princípios activos por substâncias naturais.

A conversão para uma agricultura biológica significa, acima de tudo, o melhoramento da fertilidade e equilíbrio do solo, e do ecossistema.

O objectivo principal de um plano de conversão é ajudar os agricultores a atingir os seus objectivos durante o período de conversão, nomeadamente, na escolha das soluções técnicas mais adequadas.

Num plano de conversão, devem ser cuidadosamente avaliados os seguintes itens:

- Cronologia do uso do solo: conhecimento da utilização do solo ao longo do tempo;
- Qualidade do solo: é um elemento importante para um bom plano de fertilização do solo;
- Situação socio-ambiental: um agricultor que pretenda converter o seu método de produção deve conhecer outras produções biológicas próximas. Desta forma, poderá trocar experiências e receber conselhos importantes, não se sentindo assim um pioneiro. Deverá também reunir informação sobre pontos de venda ou agentes que possam comprar os seus produtos.
- Conhecimento técnico do agricultor: é determinante, nomeadamente na definição das metodologias mais adequadas para introduzir inovações na produção e/ou obter eventual apoio técnico necessário.
- Equipamento existente na exploração e potenciais investimentos: o tempo necessário para implementar determinadas opções depende, não só do agricultor, mas também da disponibilidade das matérias-primas necessárias, do equipamento da exploração e do próprio terreno. A vontade do agricultor em investir na exploração também influencia os *timings* da implementação. Consultores especializados poderão sugerir soluções alternativas vantajosas e que não comprometam outras decisões técnicas.
- Limitações: alguns limites de natureza organizacional ou ambiental podem afectar fortemente opções técnicas e requererem ponderação na tomada de decisões, para atingir tais objectivos. Algumas das mais frequentes são a existência de vias de comunicação com elevado volume de tráfego, outras fontes de poluição próximas, falta de apoios e de subsídios, etc.

A informação recolhida ajudará o agricultor a definir o Plano de Conversão, e incluirá as soluções técnicas mais indicadas para a sua empresa.

Um plano de conversão também é útil para realçar o facto de que na agricultura biológica nenhuma acção tem um fim em si próprio, servindo em simultâneo múltiplos objectivos. Com efeito, as acções a implementar só serão eficazes se o equilíbrio do solo e do ecossistema for respeitado.

Para desenvolver um plano de produção eficaz, iremos analisar os principais aspectos a serem considerados pelo agricultor.

1.2.a A terra e a sua utilização

Para o planeamento da produção é importante reunir, para cada parcela, informação exaustiva sobre rotações e sequências de culturas dos últimos cinco anos, e em particular, informação relativa a:

- Tipos de fertilizantes, herbicidas, produtos de desinfecção dos solos e outros princípios activos usados, bem como os respectivos índices e métodos de aplicação;
- Mobilização dos solos;
- Infestantes mais problemáticas e a sua correlação com as culturas e condições pedológicas e climáticas;
- Principais doenças;
- Rendimentos médios das culturas;
- Variedades utilizadas e a sua adaptação ao microclima;
- Qualquer outro problema específico.

1.2.b Avaliação das necessidades das culturas

A avaliação do historial das culturas irá ajudar o operador a definir opções agronómicas e consequentemente, ajudá-lo a elaborar um plano de cultivo apropriado (rotações, sequência e localização de culturas, técnicas de cultivo) que poderá prevenir a ocorrência de problemas.

É aconselhável escolher variedades locais, que normalmente têm uma maior resistência intrínseca aos principais agentes patogénicos e pragas da região.

1.2.c Incidências de pragas e necessidades nutricionais

A restauração do equilíbrio natural do ecossistema agrícola é normalmente suficiente para manter o desenvolvimento de pragas dentro dos limites da tolerância, que deverão ser estabelecidos com base na situação de cada parcela. É portanto necessária uma constante monitorização das doenças/pragas das culturas, feita através da recolha de amostras no campo e sua observação. Deverão também ser tidos em atenção relatórios climáticos agrícolas que, através de padrões de previsão, consigam transmitir a informação necessária para assegurar a monitorização satisfatória de algumas doenças e pragas.

Na agricultura biológica, a fertilização não significa simplesmente "fonte de nutrientes", assumindo um conceito muito mais abrangente de melhoramento da qualidade e vida do solo. Neste sentido, devem-se usar preferencialmente correctivos orgânicos, uma vez que no solo irão estar mais sujeitos a processos de humificação do que de mineralização.

Consequentemente, mesmo que o fornecimento imediato de nutrientes seja baixo, a qualidade geral do solo e sua fertilidade são melhorados a longo prazo. Por exemplo, se o solo entre linhas de árvores está coberta com uma cultura melhoradora, a disponibilidade de alguns nutrientes poderá aumentar. Para a maioria das culturas vegetais, as necessidades de azoto atingem um mínimo no período do ano em que a mineralização orgânica é máxima. Sendo assim, o período de fertilização pode ser mais importante do que a quantidade de nutrientes fornecidos à planta.

Azoto e potássio em excesso desencadeiam processos metabólicos na planta que conduzem a uma maior susceptibilidade a algumas doenças e ataques de insectos. Consequentemente, antes de iniciar a fertilização das culturas, é aconselhável examinar cuidadosamente as plantas cultivadas e também a cobertura vegetal do solo, que geralmente fornece indicações sobre a fertilidade do mesmo.

A Agricultura Biológica privilegia a utilização de factores de produção internos e não permite o uso de qualquer substância concebida por processos químicos de síntese.

Para ter uma clara definição de produtos que podem ser usados na agricultura biologia na U.E., a Comissão elaborou uma lista onde constam todas as substâncias que podem usadas em agricultura

biológica. Esta informação constava do Anexo II A-B do Reg.(CEE) nº. 2092/91, agora revogado pelo Reg.(CE) nº 834/2007 e Reg.(CE) nº 889/2008. Este último Regulamento, que estabelece as normas de execução do Reg.(CE) nº 834/2007, relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, enumera:

- no Anexo I, os fertilizantes e correctivos do solo permitidos em Agricultura Biológica;

- no Anexo II, os pesticidas permitidos em Agricultura Biológica;

CAPÍTULO II

COMPETÊNCIAS COMERCIAIS

A diminuição dos preços dos produtos agrícolas e o aumento dos custos de distribuição ocorrem também no sector biológico e estão a levar os agricultores a procurar formas inovadoras para manter a viabilidade económica das suas explorações[6]. Com efeito, só uma pequena parte do preço final de um produto biológico, pago pelo consumidor, tem como destino o produtor. A parte restante é dividida no interface do produtor para o armazenista/grossista, e deste para o retalhista. Deste modo, a oportunidade de colocar os consumidores em contacto directo com os produtores representa uma vantagem considerável para as duas partes, tanto em termos de custos, como de conhecimento mútuo e de enriquecimento cultural. O incentivo desta possibilidade constitui um importante passo para melhorar a agricultura biológica como um modelo inovador e sustentável.

A participação em feiras do sector pode ser essencial para o agricultor biológico, permitindo exibir os seus produtos e finalizar acordos comerciais. Nas tabelas seguintes encontram-se as características das principais feiras de produtos biológicos da Alemanha (Biofach), Itália (Sana), e Portugal (Terra Sã, Portugal Bio, entre outras).

Tabela 5 - BIOFACH, a Feira Mundial de Produtos Biológicos

Nuremberga (ALEMANHA), Fevereiro
A BioFach, Feira Mundial de Produtos Biológicos, distingue-se pela sua força, internacionalismo e poder inovativo. Junta aproximadamente 2100 expositores – dois terços, estrangeiros – e mais de 37000 visitantes, de mais de 110 países do mundo, em Nuremberga, todos os anos em Fevereiro. Sob o patrocínio da IFOAM, a BioFach tem critérios de admissão rígidos, garantindo a constante qualidade dos produtos em exposição. A BioFach está presente em quatro continentes, com eventos próprios no Japão, Estados Unidos, África do Sul e China. O desenvolvimento, a longo prazo, de novos mercados ultramarinos para produtos biológicos é uma extraordinária oportunidade, bem como um enorme desafio para muitas empresas. Um determinado número de condições deve ser respeitado para uma entrada com sucesso no nicho de mercado biológico dum país estrangeiro. Todos os países têm requisitos muito próprios no que diz respeito às estruturas comerciais, normas, legislação e comportamento do consumidor.

[6] Cristina Grandi (IFOAM/FAO), Mercados alternativos para os produtos biológicos, *proceedings* da mesa redonda internacional "Agricultura biológica e Ligações de Mercado", organizada pela FAO e pelo IFOAM, Novembro 2005.

Uma empresa que queira adquirir uma estrutura sólida para os seus produtos no estrangeiro, é aconselhada a informar-se sobre os requisitos do próprio país. A presença numa feira nesse país oferece uma excelente oportunidade para tal. Os expositores profissionais internacionais da Feira Mundial de Nuremberga conhecem os mercados, têm experiência e dispõem de um equipamento relevante.

A Feira Mundial de Nuremberga é organizada em nome do Ministério Federal da Alimentação, Agricultura e Protecção do Consumidor (BMELV), tendo o apoio da Associação Alemã de Organização de Feiras de Comércio (AUMA). O conceito estabelecido oferece soluções para todos os assuntos técnicos e organizacionais ligados com a exposição nestes eventos. As empresas interessadas em entrar para os mercados biológicos da Ásia, América do Norte e África do Sul devem inscrever-se todos.

Consultar: http://www.biofach.de

Tabela 6 - SANA Exposição Internacional de Produtos Naturais

Bolonha (ITÁLIA), Setembro
A SANA, Exposição Internacional de Produtos Naturais – NUTRIÇÃO, SAÚDE E AMBIENTE é um dos eventos mais importantes de todo o mundo natural: 85.000 m^2 de espaço de exibição 16 Pavilhões 1.600 Expositores, incluindo 400 oriundos de 45 países da Europa, EUA, Ásia, Oceânia e África. 70.000 Visitantes – incluindo 50.000 agricultores. 3.500 Agentes comerciais 70 Congressos 900 Jornalistas A grande área de Nutrição, presente desde a primeira exposição, ocupa cerca de 7 pavilhões destinados aos produtos biológicos e certificados. Aqui encontram-se os produtores de todas as regiões de Itália e as delegações oficiais de vários países estrangeiros, desde a Argentina ao Uganda, passando pela Áustria, Brasil, Alemanha, Tunísia, etc. Os seis pavilhões destinados à saúde incluem todos os produtos, tecnologias e instrumentos necessários para conseguir um bem-estar holístico de uma forma natural: desde ervas e produtos fitoterapêuticos a cosméticos naturais, medicinas não convencionais e centros de bem-estar. Viver duma forma "natural" implica estar atento ao ambiente em que vivemos e trabalhamos, às roupas que usamos e ao impacto

ambiental de todos os produtos e instrumentos de uso comum. As tecnologias e produtos para a construção eco-sustentável, a mobília ecológica e os tecidos naturais podem ser encontrados na área da SANA Ambiente.

A SANA, sempre procurando cuidadosamente o desenvolvimento da educação ecológica, criou, em cooperação com a Bologna Fiere, o primeiro hall de exposição totalmente dedicado a jogos e à educação amiga do ambiente: a SANALANDIA. Dentro dum jardim real, foram criadas áreas para brincar livremente ou para fazer actividades específicas (laboratórios de reciclagem, desenho e escultura, onde todos os trabalhos feitos pelas crianças estão expostos ao longo da feira). Sessões de leitura e shows sobre ecologia decorrem num teatro construído para o efeito. Dentro de cabanas de madeira, associações e patrocinadores fazem sessões de prova de comida biológica e brinquedos feitos de materiais amigos do ambiente.

Para além de ser um evento com fortes intuitos comerciais, a SANA tem uma valência cultural muito forte.

Todos os anos, o calendário de eventos inclui dezenas de congressos, workshops e mesas redondas de debate, que atraem milhares de profissionais de Itália e do estrangeiro, e público em geral.

A tudo isto, ainda podemos juntar vários eventos especiais e exposições, destacando a nova "moda eco" e sectores emergentes.

A possibilidade de ver uma panóplia de produtos de qualidade, o valor cultural do show e o interesse dos temas abordados, atraem todos os anos centenas de jornalistas italianos e estrangeiros. Estes tratam de divulgar as mensagens da SANA e toda a informação disponível sobre produtos naturais através dos jornais, revistas, rádio, televisão e Internet.

A SANA sempre se empenhou em aproximar os consumidores e as Instituições das novidades e qualidades dos produtos biológicos e amigos do ambiente, implementando – através de milhares de expositores e da presença de centenas de jornalistas e líderes de opinião – temas globais e um poder de comunicação que ajudaram a mostrar e a estabelecer os produtos biológicos no mercado nacional e internacional. Os produtores, as suas associações, e os grupos de distribuição de larga escala, precisam agora de implementar todas as estratégias necessárias para completar o processo de expansão e estabelecimento dos produtos biológicos nos hábitos dos consumidores, conscientes de que o sucesso dum mercado natural e sustentável está estritamente ligado ao equilíbrio ambiental, produtivo e de consumo. Falamos assim de produtos de qualidade, que podem ser devidamente identificados, apreciados e seleccionados em eficientes canais de distribuição, garantindo uma segurança máxima, e uma cadeia de produtos abrangente, a preços competitivos, que estimula os contactos com os locais de produção.

Consultar: http://www.sana.it

Ao contrário de outros países, em vários continentes, Portugal não tem uma edição da Bio Fach. Em termos nacionais, sublinha-se a realização da Feira de Alimentação, Agricultura Biológica e Ambiente "Terra Sã", efectuada pela AGROBIO (Associação Portuguesa de Agricultura Biológica), e que tem lugar todos os anos, nas cidades de Odivelas e Porto. Já na sua 10ª edição, o maior evento do país consagrado à agricultura biológica, realiza-se em Maio, na cidade de Odivelas, e em Junho, na cidade do Porto. Tendo lugar no Centro de Congressos da Alfândega, na cidade do Porto, a maior feira agrícola biológica do norte do país aparece, mais uma vez, profundamente empenhada

numa mensagem renovada para o sector, designadamente, público consumidor e público visitante. O objectivo fundamental consiste em potenciar o factor alimentação, abraçando o desafio da qualidade e diversidade gastronómica, com base em produtos biológicos, nomeadamente, produtos hortícolas, fruta, carnes, queijos, pão, azeite, ovos, vinhos, compota, leite e ervas aromáticas. Como afirmava António Lopes, responsável da AGROBIO, é importante dar a conhecer mais a Terra Sã – Porto e Lisboa, comunicar mais os atributos distintivos da qualidade dos produtos biológicos e centrar a mensagem em dois sólidos argumentos: a gastronomia e a restauração.

Outro evento importante do sector é a "Semana Portugal Bio", organizada pela INTERBIO (Associação Interprofissional para a Agricultura Biológica), que já vai na sua terceira edição, e que tem lugar em Lisboa (Terreiro do Paço), no mês de Novembro.

Em termos internacionais, dão-se agora os primeiros passos. É disso exemplo a criação da "Feira Hispano-Lusa de Agricultura Biológica", que teve a sua primeira edição, em Toledo, Espanha, entre os dias 16 e 18 de Outubro de 2008. Também ao nível dos grandes certames vocacionados para a agricultura convencional, se vem registando, no interior desses mesmos certames, a presença crescente de áreas de exposição dedicadas à agricultura biológica. É o caso da "AGRO", em Braga, e da "OVIBEJA", em Beja, que decorrem todos os anos, nos meses de Março e Maio, respectivamente.

Entre 1990 e 2000, o mercado dos produtos biológicos da Europa cresceu a uma média de 25% por ano, atingindo um volume de vendas de 11 mil milhões de euros em 2004[7] (o valor de mercado dos produtos biológicos no mundo atingiu os 23,5 mil milhões de euros[8]).

A Alemanha é o maior mercado nacional na Europa, com uma quota de 30% do volume total de mercado da União Europeia (€3,5 mil milhões). Os mercados nacionais com vendas de produtos biológicos que ultrapassam mil milhões de euros são o do Reino Unido (€1.6 mil milhões), Itália (€1.4 mil milhões) e França (€1.2 mil milhões). Em termos de consumo *per capita*, a Dinamarca está em primeiro lugar, com uma média de mais de 60€, seguida da Suécia (45€), Áustria (41€) e Alemanha

---

[7] Comissão Europeia – Direcção Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural, Relatório "Produção Biológica na União Europeia – Factos e Números", Bruxelas, 2005.

[8] O Mundo da Agricultura Biológica 2006 – Estatísticas e Tendências Emergentes – 8ª edição revista, Ed. IFOAM, Bona, 2006 (www.ifoam.org).

(cerca de 40€). Em vários outros países da UE a média de gastos com produtos biológicos, por consumidor, situava-se acima dos 20€: Bélgica (29€), Holanda (26€), França (25€), Reino Unido (24€) e Itália (24€). Em 2004, e ainda segundo o relatório da Comissão Europeia, o valor dos produtos biológicos consumidos em Portugal não era significativo.

O crescimento do consumo de PB teve lugar pelas razões abaixo mencionadas:

- Falta de confiança nos produtos ditos convencionais, depois de uma longa fase de receio crescente face à sua qualidade.
- Determinação em evitar os resíduos de pesticidas nos alimentos.
- Determinação em comer alimentos produzidos sem o recurso a Organismos Geneticamente Modificados (OGM).
- Procura dos mais altos padrões de saúde animal.
- Procura de protecção e valorização ambiental.
- Desejo de proteger o ambiente da contaminação dos OGM.
- Confiança nos programas independentes de inspecção e controlo de parâmetros legais para a produção e transformação de produtos biológicos.
- Saúde e segurança das produções e dos trabalhadores em todo o mundo.

As principais propostas da Comissão Europeia no Plano Europeu de Acção para Alimentos e Produção Biológica[9] concentraram-se no "desenvolvimento influenciado pela informação do mercado da alimentação biológica, aumentando a consciência dos consumidores, garantindo mais informação e promoção aos consumidores e produtores, estimulando o uso do logótipo da UE, incluindo os produtos importados, oferecendo mais transparência nos diferentes critérios, e melhorando a disponibilidade da produção, e das estatísticas da procura e da oferta como política e instrumentos de marketing".

A primeira acção do Plano diz respeito ao mercado dos alimentos biológicos: "... Introduziram-se revisões ao Regulamento do Conselho (CE) Nº 2826/00 (promoção interna de marketing) que dariam à Comissão maiores possibilidades de acção directa, de forma a organizar campanhas de

[9] COM (2004) 415 final – Bruxelas, 10.06.2004.

informação e promoção da agricultura biológica. Isto será possível com o lançamento de uma campanha plurianual no espaço europeu de informação e promoção, durante vários anos, informando os consumidores, e os utilizadores de cantinas de instituições públicas, de escolas e de outros agentes importantes da cadeia alimentar, sobre os méritos da agricultura biológica, especialmente os seus benefícios ambientais, aumentando a consciência do consumidor e o reconhecimento dos produtos biológicos e do logótipo da UE. Além disso, será lançada informação adaptada e campanhas de promoção para tipos de consumidores bem definidos, tais como as cantinas públicas. Pretende-se, também, aumentar os esforços de cooperação da Comissão com os Estados membros e as organizações profissionais de modo a desenvolver uma estratégia para as campanhas".

É também à luz das principais conclusões deste Plano que se enquadra o novo Reg. (CE) N.º 834/2007, de 28 de Junho, onde são definidas as bases para o desenvolvimento sustentável do "Modo de Produção Biológico". Basicamente, pretende-se com este novo Regulamento "garantir o funcionamento do mercado interno, assegurar um nível de concorrência leal e, finalmente, defender e fortalecer a confiança dos consumidores". O presente Regulamento é ainda completado e regulamentado pelo Reg. (CE) N.º 889/2008, de 5 Setembro, publicado no J.O.C. (L250), em 18 de Setembro do mesmo ano.

2.1 Planeamento e gestão de compras

O agricultor que deseje adoptar um método de produção biológica tem de submeter o seu método a um complexo controlo de produção, relativo a todas as fases da cadeia alimentar.

Será necessário seleccionar os fornecedores de factores de produção. Todos devem submeter-se ao sistema de controlo da União Europeia.

Em particular, os fornecedores de produtos provenientes de outros sectores, devem planear as compras, para evitar paragens imprevistas da produção. Além disso, seria aconselhável ter contratos com diferentes fornecedores em vez da dependência de um único fornecedor. Assim, será possível

dar continuidade aos processos de produção, mesmo quando se verifiquem problemas de aprovisionamento.

É de sublinhar que, no caso do sector da agricultura biológica, não é tão fácil encontrar matérias-primas como no caso do sector convencional agrícola, e assim, em alguns períodos de carência, o seu custo pode subir consideravelmente. Desta feita, é aconselhável definir preços previamente com os fornecedores, por exemplo procurando uma média entre o preço mais alto e o mais baixo (dependendo da evolução do mercado).

É também importante planear a compra de alguns factores de produção (por exemplo sementes e fertilizantes), os quais nem sempre são fáceis de encontrar, especialmente em áreas mais afastadas dos centros de abastecimento.

De facto, na agricultura biológica, a gestão de compras, e, em geral, todas as fases do processo produtivo, tem de se basear num planeamento rígido, para evitar problemas técnicos e burocráticos.

2.1.a Selecção de fornecedores

Para evitar compras que não estejam de acordo com as normas da UE – em constante progresso e evolução – os agricultores devem adquirir os factores de produção a fornecedores especializados, capazes de fornecer apoio técnico qualificado e instruções adequadas. Ao nível europeu, o Reg. (CEE) nº 2029/91, numa primeira fase, e agora os Reg. (CE) nº 834/2007 e (CE) nº 889/2008, apresentam a relação de todos os componentes permitidos na agricultura biológica.

Pode existir alguma dificuldade em encontrar no mercado os fertilizantes específicos, as sementes, os produtos de controlo de pragas e o equipamento necessário para a produção biológica. Em alguns países, existem registos oficiais dos produtores e distribuidores.

Por exemplo, o Ministério Italiano da Agricultura exige que todas as empresas responsáveis pela produção e/ou distribuição de fertilizantes e adubos que exibem o rótulo "*licenciado para a agricultura biológica*" façam um registo no "Instituto Experimental para a Nutrição das Plantas", com uma comunicação específica e uma reprodução do rótulo do produto. Logo que os testes necessários sejam efectuados, o Instituto tem de actualizar, periodicamente, a lista de empresas e

produtos para os quais a documentação supra mencionada foi apresentada. A lista publicada, conhecida como "Registo dos Fertilizantes Biológicos e Adubos (F+SC)" contem os inputs cujas comunicações foram verificadas. Para inserir novas comunicações no Registo, está prevista uma actualização contínua.

Também existem bases de dados na *web*; por exemplo, "OrganicXseeds": a base de dados dos fornecedores europeus dirigida por um consórcio de organizações.

As Listas de fornecedores biológicos certificados (como por exemplo, a Bio Europe, editada em Itália) estão disponíveis na Internet, com informação detalhada sobre empresas/fornecedores de inputs biológicos.

No caso português, não existe um registo actualizado e oficial de empresas certificadas para prestar serviços específicos e vender factores de produção, no âmbito do Modo de Produção Biológico. Todavia, recentemente, um organismo certificador iniciou a seriação e publicação daquela informação, embora com valor meramente consultivo (não vinculativo, portanto). Todavia, ao nível de *inputs* específicos, a Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (estrutura do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas), publica e actualiza com frequência, o documento "Produtos Fitofarmacêuticos em Modo de Produção Biológico" o qual restringe e condiciona de forma intensa a utilização deste tipo de produtos.

É de sublinhar que, no que diz respeito à transformação dos produtos obtidos no MPB, as matérias-primas também têm de ser produzidas por empresas certificadas e monitorizadas segundo as regras da UE. Consequentemente, ao comprar, é necessário ter uma certificação oficial que deve ser inserida nos registos da exploração agrícola. Particularmente, quando a compra está relacionada com forragem e sementes, é importante ter uma certificação de produto livre de OGM.

2.1.b Escolha dos canais de distribuição

Normalmente, o agricultor tem de se dirigir a fornecedores mistos, que produzem produtos convencionais e biológicos. Esta situação é devida à falta de centros especializados em factores de produção para a agricultura biológica.

É aconselhável comprar a fornecedores especializados, sendo a Internet uma via possível, e em alguns casos até, desejável. Desta forma, haverá sempre menos riscos relacionados com a qualidade dos produtos e a conformidade com os critérios da UE estará mais garantida, mesmo se os preços forem mais elevados devido ao transporte. Geralmente, é possível aceder à descrição do produto em causa *on-line*, o que permite também alargar, de forma significativa, o leque de possibilidades de compra.

2.2 Comercialização de produtos da exploração

No sector biológico, a questão da comercialização tem sido debatida desde há muito tempo. A princípio, a discussão girava em torno do "direito" que os produtos biológicos teriam ou não em estar presentes nos supermercados. Hoje, ultrapassada essa fase, a discussão coloca-se ao nível da intensidade com que os produtos biológicos devem existir em mercados locais, cantinas públicas (escolas, hospitais, etc.), e no comércio justo. Na Tabela abaixo apresenta-se um caso de divulgação destes produtos, em cantinas institucionais.

Tabela 7- Semana Biológica nas cantinas da Comissão Europeia e do Concelho Europeu em Bruxelas.

Áustria 2006 – Presidência da União Europeia
O Grupo do IFOAM da UE organizou, em conjunto com a Presidência Austríaca da UE, uma SEMANA BIOLÓGICA nas cantinas da Comissão Europeia e do Conselho Europeu, em Bruxelas. O evento teve lugar entre os dias 17 ao 24 de Maio de 2006. Durante este período, os funcionários da UE e os seus convidados, tiveram a oportunidade de experimentar várias refeições biológicas. Esta iniciativa pública/privada teve como objectivo apoiar o uso de alimentos biológicos nas cantinas públicas e sublinhar o papel do *catering* para um desenvolvimento dinâmico no sector biológico. As cantinas da Comissão e o Concelho, ao servirem diariamente milhares de refeições, puderam dar um bom contributo para o sector biológico. O sector privado já implementou com sucesso o catering biológico nas suas cantinas, como é exemplo a IKEA (1 milhão de refeições), os Hotéis Scandic ou o Banco WestLB com 22% de refeições biológicas. Na Holanda, dez grandes ONGs que, em conjunto, somam

quatro milhões de membros, assinaram em 2005 um compromisso para alterar completamente para o catering biológico.

Estes exemplos demonstram que o catering biológico contribui significantemente para o aumento do mercado de produtos biológicos. As Instituições Nacionais e Europeias devem ter este aspecto em conta. Ao iniciar a "Semana Biológica", a Presidência Austríaca e o Grupo do IFOAM da UE sublinham a importância da implementação do Plano de Acção Europeu na Agricultura e Alimentação Biológica.

As autoridades públicas são grandes consumidoras na Europa, gastando cerca de 16% do Produto Interno Bruto (PIB) da UE (o que é uma soma equivalente a metade do PIB Alemão). Ao usarem o seu poder de compra e ao optarem por produtos e serviços que também respeitam o meio ambiente, as autoridades públicas dão também um importante contributo para o desenvolvimento sustentável, dando assim um sinal inequívoco aos consumidores, em geral.

Comprar produtos biológicos é também dar o exemplo e influenciar o mercado. Ao promover a aquisição de produtos biológicos, as autoridades públicas podem dar à indústria incentivos reais para o desenvolvimento de tecnologias biológicas. Nalguns produtos e sectores, o impacto pode ser particularmente significativo, já que as compras públicas representam uma grande parte do mercado.

A Comissão Europeia concebeu um caderno[10] sobre a aquisição pública ambiental, para ajudar as autoridades públicas a lançar uma política de compra biológica com sucesso. Este caderno explica as possibilidades oferecidas pelas normas da UE de uma forma prática, e aponta soluções simples e efectivas que podem ser usadas nos procedimentos de aquisição pública. O caderno[11] está disponível no *website* EUROPA, da Comissão Pública de Aquisição Biológica, que contem mais informações práticas, *links* úteis e informações de contactos.

A agricultura biológica é um potencial contribuidor para o crescimento e diversificação económica local e regional, para a melhoria da identidade local, contribuindo assim para a revitalização das comunidades rurais e até de espaços peri-urbanos.

[10] Comissão das Comunidades Europeias, Caderno sobre a aquisição pública, Bruxelas 18.8.2004 – SEC (2004) 1050.

[11] http://europa.eu.int/comm/environment/gpp.

Por exemplo, em Itália, existe uma rede, chamada *Città del BIO* (Bio-Towns)[12], aberta a todos os administradores locais que já investiram em políticas de apoio à produção e consumo de produtos biológicos. A introdução destes produtos nas cantinas escolares será uma das primeiras áreas em que o Bio-Towns irá começar a trabalhar, juntamente com o compromisso em apostar na educação alimentar e na educação para o consumo.

A rede também promove o "Bio-Distrito Rural", que não é um novo corpo administrativo, mas antes um organismo de cooperação, com objectivo de atrair e coordenar novos investimentos.

Figura 4 – Logótipo da Bio-Towns

O BIO-Distrito Rural é um instrumento programado, de larga participação entre os decisores públicos e privados que estão envolvidos no sistema produtivo local, e que atingem um maior poder de negociação no que respeita a assuntos relacionados com a agricultura biológica, turismo rural, artesanato e pequenas indústrias.

No caso português, não é identificada nenhuma iniciativa à escala nacional, promovida pelo governo, no sentido de incentivar o consumo de alimentos biológicos. Aliás, é mesmo reconhecido em meios académicos e profissionais o reduzido apoio que alguns governos do país têm dado à questão da produção e do consumo dos produtos biológicos. Já ao nível do poder local, são reconhecidas inúmeras e crescentes iniciativas no sentido da valorização do MPB e do consumo deste tipo de produtos.

Referem-se, neste contexto, as Câmaras Municipais das cidades da Maia, Matosinhos, Silves, Vila Verde, Odivelas, Porto, entre outras. De certa forma, pode afirmar-se que a "questão biológica" é

[12] www.cittadelbio.it

cada vez mais um assunto da esfera do poder regional (infelizmente, com menores meios económicos que o poder central).

2.2.a Selecção do consumidor

A importância dos canais de vendas individuais é diferenciada ao nível dos Estados-membros da União Europeia. Na Bélgica, Alemanha, Grécia, França, Luxemburgo, Irlanda, Itália, Holanda, Espanha e Portugal, as vendas directas e através de lojas especializadas dominam o sector biológico. No entanto, nos últimos anos, o número de vendas em lojas indiferenciadas aumentou significantemente nestes países. Esta situação é particularmente evidente no caso português na medida em que se verificou recentemente uma importante adesão das grandes cadeias retalhistas, aos produtos biológicos (são disso exemplo as insígnias Continente/Modelo/Bonjour, Jumbo e Pingo Doce).

Na Dinamarca, Finlândia, Suécia, Reino Unido, Irlanda, Hungria e República Checa, a maior parte das vendas concentra-se nos supermercados generalistas (mais de 60%) e em lojas não especializadas. Muitos autores estão convencidos de que nos países onde os produtos biológicos são vendidos principalmente em supermercados indiferenciados, de grande dimensão, o crescimento no consumo dos produtos biológicos e a quota de mercado respectiva, são (e continuarão a ser) maiores, do que nos outros Estados-membros[13].

A *venda directa*, em todas as formas, é o mais importante canal de comercialização dos produtos biológicos, tanto para o consumidor, como para o agricultor. Em Portugal, um estudo da GEOIDEIA (1999), referia como sendo de aproximadamente 60% o volume de produtos biológicos vendidos nos "circuitos curto", directamente do produtor para o consumidor. Passada quase uma década, é possível que aquela percentagem se tenha reduzido de forma significativa, embora a venda directa ainda continue sendo o modo predominante de introdução dos produtos biológicos no mercado.

[13] Relatório da Comissão Europeia (G2 EW – JK D (2005)) "Agricultura Biológica na União Europeia – factos e números", Bruxelas, 3 de Novembro de 2005.

As principais vantagens para o consumidor em utilizar circuitos curtos são as seguintes: preços mais reduzidos, respeito pela época e frescura do produto, conhecimento dos produtos e sua origem. Vantagens para o produtor: aumento do lucro, possibilidade de relação directa com os consumidores (o "novo" papel do agricultor), distribuição de produtos e variedades locais.

Existem essencialmente duas opções para a venda directa:

- "Agricultores na cidade": mercados locais, grupos de compra, eventos promocionais;
- "Citadinos no campo": venda "à porta da quinta", férias na quinta, etc.

As vendas directas na quinta e os mercados de agricultores são muito importantes nas áreas rurais, particularmente em conjunto com o "Turismo em Espaço Rural" e os restaurantes locais. Deste ponto de vista, muito falta ainda fazer no caso português, embora se registe um número crescente de explorações agrícolas dedicadas ao turismo em espaço rural, que utilizam os seus próprios produtos biológicos. Nesse sentido, a estadia neste tipo de estruturas veicula junto dos visitantes ("turistas"), um sentido de partilha com um mundo rural necessariamente sustentável, no qual o MPB assume relevância crescente.

Figura 5 - Exemplo de "citadinos" no campo

Figura 6 - Exemplo dos agricultores na cidade

As grandes cadeias de hipermercados podem transaccionar um volume de produtos biológicos muito superior ao que as lojas especializadas em produtos biológicos transaccionam, assumindo-se assim como um importante ponto de contacto dos consumidores com aquele tipo de produtos. Alguns supermercados têm mesmo apoiado iniciativas para desenvolver a procura de produtos biológicos. Por outro lado, o número de supermercados biológicos continua a aumentar. Contudo, alguns consumidores preferem outros locais de venda, para um contacto mais próximo com os produtores e canais de marketing mais curtos (com mais vantagens para os agricultores, também). Em Portugal, não podemos ainda falar da existência de cadeias de supermercados dedicados à venda exclusiva de produtos biológicos (nem é provável que tal venha a acontecer tão cedo). Em qualquer caso, regista-se o crescente envolvimento e interesse comercial das cadeias generalistas por este tipo de produtos, designadamente, utilizando técnicas de "não descriminação", ou seja, não existem espaços reservados só para produtos biológicos (hortofrutícolas, por exemplo). Deste modo, generaliza-se a ideia junto do consumidor "não especialista", de que estamos face a um produto "normal", apenas com melhor qualidade.

Nos países ocidentais, existe uma procura crescente do canal HORECA por produtos biológicos. De facto, o número de restaurantes, cafés e bares que servem produtos biológicos está a crescer, estando alguns Governos nacionais também a encorajar o uso de produtos biológicos nas instituições públicas.

Em alguns países europeus, um número crescente de escolas está já a usar produtos biológicos nas suas refeições, algo que em alguns casos decorre de disposições oficiais implícitas, do tipo, "o estabelecimento de contrato implica a introdução nas dietas alimentares de percentagens pré-determinadas de produtos biológicos". Esta não é, por enquanto, a situação nacional portuguesa, o que em parte pode ser justificado pelo aparentemente elevado custo dos produtos biológicos.

2.2.b Como vender produtos biológicos

A cadeia de comercialização dos produtos biológicos apresenta-se fortemente condicionada pelo lado do consumo. De facto, os consumidores frequentes de produtos biológicos exigem mais transparência e honestidade através de todos os segmentos da cadeia de oferta biológica. Um slogan recorrente é: "compre local, feito de forma biológica e correcta"[14].

Mais do que em qualquer outro sector, a transparência e a rastreabilidade são ferramentas essenciais no marketing dos produtos biológicos. A UE, de acordo com o previsto no Reg. (CE) N.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de Janeiro, tornou obrigatória a adopção de um sistema de rastreabilidade para os alimentos, o qual se iniciou em Janeiro de 2005. O marketing de um produto agro-industrial, passível de ser investigado, deve poder utilizar os conteúdos informativos obtidos durante o processo de rastreabilidade, comunicando eficientemente os dados e qualquer outra informação do produto, com baixos custos. Assim, toda a informação reunida pelos sistemas de informação deverá estar disponível para o consumidor (bem como para o produtor e o distribuidor). Tudo isto valoriza o produto final e permite abrir novas perspectivas no sector do marketing. As potencialidades são enormes, sobretudo se se tiver em linha de conta a imagem e o valor de um produto, que se apresenta "totalmente novo" e documentado.

Também neste contexto se sublinha a preocupação dos responsáveis europeus em tornar mais clara, transparente e "séria" a comercialização de produtos alimentares biológicos produzidos dentro

[14] Nadia El-Hage Scialabba (FAO), Tendências Globais da Agricultura Biológica nos Mercados e Países exigem a assistência da FAO, *Proceedings* da Mesa Redonda Internacional "Agricultura Biológica e Ligações dos Mercados", organizada pela FAO e pelo IFOAM, Roma, Novembro 2005.

e fora da UE. É nesse sentido que aponta todo o dispositivo legal inserto nos recentes Reg. (CE) nº 834/2007 e (CE) nº 889/2008, designadamente, através da obrigatoriedade de aposição do logótipo comunitário de produto biológico, a partir de 31 de Julho de 2010.

Na mesma linha, vai também a obrigatoriedade de inscrição nos produtos biológicos das designações (quando tal se justifique): "Agricultura UE"; "Agricultura não UE" e; "Agricultura UE/Agricultura não UE".

O instrumento tecnológico utilizado para implementar as possibilidades de informação atrás descritas poderá ser o *browser* de um portal da Internet, capaz de informar o consumidor acerca do produto que está prestes a adquirir. Basicamente, esta tecnologia permite ao consumidor ter a sensação de entrar "virtualmente" na empresa, conhecer quem produziu aquilo que vai consumir, bem como outros aspectos fundamentais, ligados ao processo produtivo. Apresenta-se, de seguida, um exemplo de um portal sobre rastreabilidade. Também a este nível, o trabalho ligado à promoção e valorização da informação que se pode obter a partir dos processos de rastreabilidade (em si mesmos, já em implementação), resta ainda por aprofundar em Portugal. Tratando-se de produtos vendidos a preços superiores aos dos produtos ditos convencionais, importa referir que os sistemas de rastreabilidade, na medida em que reforçam a *honestidade* dos processos produtivos e reforçam a confiança dos consumidores, assumem particular relevância no MPB, e devem, portanto, ser fomentados. Neste contexto, refira-se a parceria desenvolvida entre os municípios de Mogadouro, Miranda do Douro, Vimioso, e alguns municípios Espanhóis, com a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, na definição e implementação do Projecto RASBIO – Sistemas de Rastreabilidade dos Produtos BIO.

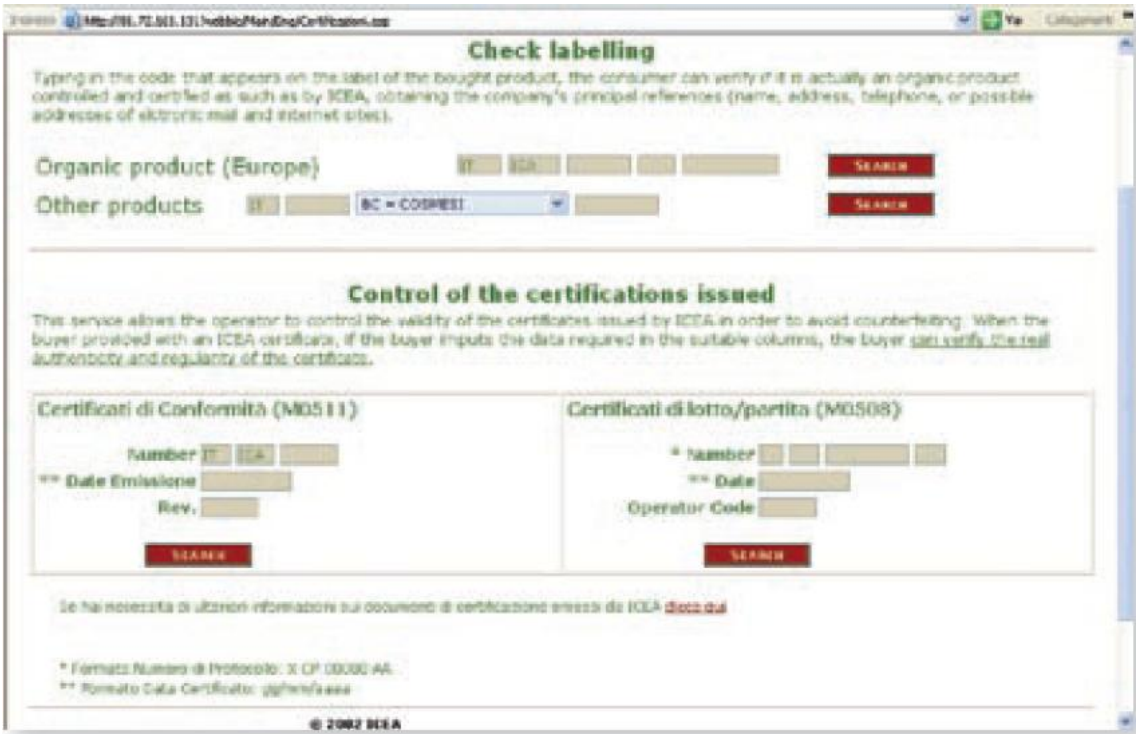


Figura 7 - Exemplo do portal da Internet sobre a rastreabilidade dos alimentos obtidos segundo o modo de produção biológico

Na agricultura tradicional, pré-industrializada, a confiança do consumidor baseava-se no contacto e no conhecimento directo do produtor. Ao comprar produtos alimentares, o cidadão sabia qual era a sua proveniência e até quem os tinha produzido. Os processos de industrialização, associados agora a níveis crescentes de globalização do mercado alimentar, criaram uma distância, não só física como mental, entre produtores e consumidores, o que veio acentuar as preocupações destes últimos. Tal distância pode ser compensada e mitigada através do sistema da rastreabilidade.

O marketing também evoluiu. O séc. XX foi caracterizado pelo sucesso da produção em massa, *fordista*, com o objectivo de vender o mesmo produto ao maior número possível de consumidores indiferenciados. Ao contrário, o século XXI é o período dos produtos específicos, individualizados, "só para si", que podem ser produzidos em grandes quantidades, isto é, a baixo preço, mas em versões individuais e com a ajuda das novas tecnologias (modelo *pós-fordista*). A tendência actual é a do marketing *one-to-one*, que procura vender uma determinada quantidade de produtos variados a um consumidor específico, a uma família concreta.

O uso da Internet tornou-se vulgar no contacto entre parceiros de negócio (B2B -*Business to Business*), em aquisições e em logística. Assim sendo, o "marketing de precisão" assenta na personalização de produtos e serviços. O objectivo é o de satisfazer desejos individuais, a "preços individuais" mais baixos, provenientes das vantagens do volume da produção em massa (por exemplo, o *e-commerce*). Os *outputs* destes mercados alternativos permitem tanto a redução dos preços do consumidor, como o aumento do rendimento monetário do agricultor. Igualmente, é dada aos consumidores a possibilidade de saberem onde e como os produtos são cultivados.

Há uma clara diferença qualitativa entre as várias formas de venda, assumindo especial valor os sistemas de marketing directo, por oposição à venda em mercados massificados e anónimos. O contacto directo com os consumidores tem um enorme valor. Com efeito, ao comprarem directamente aos agricultores, os consumidores fortalecem o seu elo de ligação à terra e ao mundo rural, interessando-se mais e compreendendo melhor os sistemas agrícolas que se implementam e que servem de base à satisfação da sua dieta alimentar.

Figura 8 - Exemplo de e-*commerce*: ***www.eurorganicshop.com***

Em todo o mundo, o movimento biológico tem mostrado um interesse crescente nestes sistemas de marketing directo. Têm sido feitas experiências tanto em países desenvolvidos, como em países em desenvolvimento, e em alguns casos, com apoio dos respectivos Governos. O IFOAM apoia estas iniciativas, desenvolvendo instrumentos, e trocando experiências[15].

No caso português, são já várias as empresas agrícolas que utilizam a Internet como meio primordial de comunicação com os seus clientes, apresentando conteúdos completos de produtos biológicos. Referem-se por exemplo, os seguintes sítios, relativos a empresas que comercializam produtos biológicos, utilizando, entre outros meios, a internet: www.hortaaporta.com; www.mimosdaldeia.com; www.quintinha.com; www.herdadedofreixodomeio.com.

Apresenta-se de seguida, o aspecto gráfico de sítios da Internet relativos a duas das empresas atrás referidas: i) A "Quintinha", sediada em Vila Nova de Gaia, e; ii) A "Herdade do Freixo do Meio", sediada em Montemor-o-Novo.

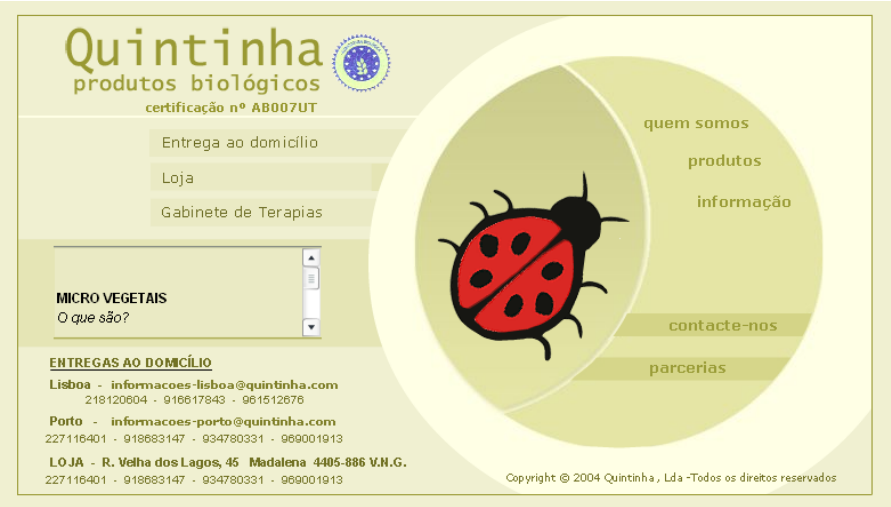


Figura 9 – Aspecto gráfico do sítio Quintinha

[15] Cristina Grandi (Ligação do gabinete do IFOAM ao FAO), Mercados alternativos para os produtos biológicos, procedimentos da mesa redonda internacional "Agricultura biológica e Ligações de Mercado", organizada pela FAO e pelo IFOAM, Novembro 2005.

herdade do
Freixo do Meio
AGRICULTURA BIOLÓGICA
Logotipo -
Início | Recursos Humanos | Encomendar CABAZ APETITE | Pedido de Informações | Pesquisa
Empresa
Agricultura Biológic
Dist Serviços
Meio Rural
Montado
Novidades
Ambiente e Bio
Pecuária
Produtos
Variedades Vegetais
Un Transformação
A Herdade do Freixo do Meio é uma exploração familiar que tenta conciliar a produção de alimentos saudáveis e tradicionais com a preservação do mundo rural e dos sistemas naturais.
NOVIDADES

Figura 10 – Aspecto gráfico do sítio Herdade do Freixo do Meio

CAPÍTULO III

PRODUÇÃO BIOLÓGICA DE CEREAIS

Com uma rotação de culturas variada, pode criar-se um ecossistema agrícola que praticamente reproduz o ecossistema natural e a diversidade da Natureza. No planeamento da produção agrícola, o agricultor biológico tenta utilizar como modelo, sistemas e processos de regulação naturais. Portanto, a diversidade e a variabilidade formam a matriz para a rotação de culturas na agricultura biológica e definem as condições básicas para a obtenção de bons resultados.

2 - ROTAÇÃO DA COLHEITA - PRODUZIR UM SISTEMA DE DIVERSIDADE

Na produção agrícola, a biodiversidade é um recurso, pois permite: a utilização de nutrientes através de processos biológicos; a aplicação de medidas de controlo de pragas; e a obtenção dos benefícios positivos resultantes da influência que as diferentes plantas exercem entre si. O estabelecimento de uma rotação de culturas em MPB, tanto significa ter espécies com características distintas, como planear a sua sequência, de forma a obter o melhor efeito possível em cada uma delas. As culturas escolhidas têm efeitos directos e prolongados nas condições de crescimento, efeitos sobre a estrutura do solo e a sua fertilidade, sobre o grau de disponibilidade dos nutrientes e sobre a ocorrência de infestantes e pragas.

2.1 Diversidade e Variação

É importante saber qual o efeito de cada cultura anterior na cultura seguinte mas, acima de tudo, os produtores biológicos devem considerar o efeito das culturas escolhidas na rotação de culturas, como um todo. Em que momento da rotação de culturas é mais eficiente a aplicação de nutrientes? Quais as plantas e métodos de mobilização do solo que devem ser utilizados para controlar as infestantes? Como podem a escolha das variedades, o tipo e o grau de repetição de uma cultura na rotação evitar a criação de condições para a propagação de pragas, que diminuirão a produção? Existem muitos factores e muita informação a considerar durante o planeamento da rotação de culturas. É uma tarefa criativa mas, ao mesmo tempo, complicada, e que requer tempo e reflexão.

A diversidade no sistema agrícola pode ser alcançada de outras formas, que não a sequência de culturas. Por exemplo, a combinação de duas ou mais espécies (como cereais e leguminosas) aumenta a biodiversidade e a produtividade. Esta técnica beneficia o desenvolvimento dos inimigos naturais das pragas e, ao mesmo tempo, inibe o crescimento de infestantes, enquanto aumenta a fixação de azoto e a fotossíntese.

Assim, o armazenamento de nutrientes no solo também melhora. No cultivo de plantas, há vários exemplos bem conhecidos de diferentes combinações de culturas, através das quais o armazenamento de nutrientes no solo pode ser maximizado. O milho e o feijão constituem uma combinação tradicional que existe há milhares de anos, em muitas partes do mundo. Recentemente, investigadores descobriram que as raízes do milho e do feijão podem manter contacto directo entre si, partilhando os nutrientes importantes de uma forma semelhante à que se verifica nos fungos úteis (*mycorrhiza*), estimulando desta forma o crescimento mútuo.

Outras combinações de plantas podem ser úteis, devido à libertação de odores, atraindo pragas (coentros, tomates, alho, salsa) ou atraindo insectos benéficos (alguns tipos de plantas em floração). Existem muitos métodos testados, mas também oportunidades para a experimentação e aplicação de meios e métodos próprios e inovadores. As combinações de culturas são uma excelente forma de incrementar a diversidade.

Figura 11 - O milho e o feijão são mutuamente benéficos e têm-se desenvolvido juntos durante milénios, por todo o mundo.

Efeitos da rotação de culturas

Na maior parte das culturas, as produtividades são menores, quanto produzidas em regime de monocultura. A razão para este facto ainda não foi completamente investigada. Uma rotação de culturas variada e equilibrada tem vários efeitos benéficos: por exemplo, aumenta a fixação de azoto no solo e reduz simultaneamente a ocorrência de infestantes e os efeitos negativos das pragas. Estes factores provavelmente contribuem para o aumento da produtividade, mas não explicam tudo.

Fornecimento de nutrientes

A alternância de espécies com diferentes sistemas radiculares e distintas necessidades de nutrientes constitui uma forma mais eficiente de utilização dos nutrientes armazenados no solo. Quanto mais raízes existirem no solo, melhor será a capacidade da planta em utilizar os nutrientes disponíveis. Plantas com raízes verticais, como sucede com as crucíferas e algumas leguminosas, fornecem-se a partir das camadas inferiores do solo, enquanto sistemas radiculares muito ramificados, existentes em algumas gramíneas, obtêm os nutrientes a partir das camadas superiores do solo.

Teor de matéria orgânica e microrganismos do solo

Uma grande quantidade de plantas com raízes profundas e uma fertilização verde na rotação de culturas, têm um efeito positivo no teor de matéria orgânica e nos microrganismos do solo. Por outro lado, as culturas que requerem intensas mobilizações mecânicas diminuem o teor de matéria orgânica do solo. A diversidade das plantas também é importante para a actividade biológica. Com efeito, as raízes de diferentes plantas segregam substâncias distintas, que têm um efeito benéfico na quantidade e qualidade da vida microbiana.

Estrutura do solo

Os solos ricos em matéria orgânica apresentam uma estrutura mais agregada do que os solos com monoculturas de cereais, em que são aplicados fertilizantes inorgânicos. Uma grande quantidade de plantas com sistemas de raízes verticais, que aumentam o teor em matéria orgânica do solo, tem efeitos positivos, tanto ao nível da estabilização, como da estrutura do solo. Pastagens permanentes que ocupam o solo durante vários anos são o tipo de culturas que exerce o melhor efeito na

estrutura do solo, devido ao teor de matéria orgânica que fornecem. Um importante efeito negativo da monocultura de cereais é precisamente a deterioração da estrutura do solo que, a longo prazo, conduz a uma diminuição da produtividade.

Protecção das plantas

A monocultura favorece fortemente certas pragas, existindo um risco considerável de incidência de pragas com origem no solo. Uma rotação de culturas variada pode ser uma forma eficiente de combate a, por exemplo, fungos, insectos e nemátodos.

As doenças características resultantes de rotações pouco diversificadas são doenças ao nível das raízes, nomeadamente nemátodes-de-quisto da batateira, "verruga negra" da batata e *Verticillium dahliae*. A rotação de culturas é menos eficiente na protecção contra bactérias prejudiciais e doenças provocadas por vírus.

Ocorrência de infestantes

A rotação de culturas constitui uma importante medida de prevenção contra o aparecimento de infestantes. Através da alternância de culturas, as quais têm distintos *timings* de sementeira e de colheita, e diferentes formas de crescimento ou de necessidades de mobilização, é evitado o aparecimento de infestantes específicas.

O aumento de infestantes nas monoculturas deve-se ao facto de aquelas competirem com as culturas, apresentando ambas iguais necessidades e formas de crescimento muito próximas. As infestantes anuais desenvolvem-se melhor em culturas anuais e as infestantes perenes, em culturas perenes.

Distribuição do trabalho

A produção de culturas diferentes significa desde logo que o trabalho será dividido ao longo do ano. Actividades como a preparação do solo e a aplicação de fertilizantes, podem ser melhor planeadas de forma a causarem menos danos à estrutura do solo, minimizando assim o seu risco de lixiviação.

Disseminação do risco

A existência de um elevado número de culturas diminui o risco de insucesso total resultante de condições agrícolas desfavoráveis e de condições adversas do mercado. Ao mesmo tempo, pode

também significar um aumento de custos, devido a mais horas de trabalho e ao necessário aumento da quantidade e qualidade do parque de máquinas.

2.2 Muitas peças para encaixar

A rotação de culturas é o reflexo da gestão global da exploração e, não menos importante, dos objectivos do agricultor. Cada exploração é única, e tem muitas condições específicas, que podem variar ao longo dos tempos. Existem muitos factores a considerar durante o planeamento da rotação de culturas.

O clima, os solos e as oportunidades de mercado, são critérios que influenciam de forma determinante a gestão da exploração, influenciando assim a sua rotação de culturas. São também factores importantes, as necessidades alimentares dos animais, a disponibilidade de mão-de-obra, maquinaria e espaços para armazenamento, assim como os conhecimentos e objectivos do agricultor.

As rotações de culturas variam portanto de exploração para exploração, e entre regiões de cada país. Numa exploração, estas podem variar ao longo do tempo, dependendo da forma como evoluem as suas produtividades e as condições de mercado.

Não existem regras gerais relativamente à duração mais apropriada de um ciclo de rotação de culturas. Três ou quarto anos é geralmente o ciclo mais curto, enquanto mais de dez anos se torna desaconselhado. Na agricultura biológica, é comum uma rotação de culturas entre cinco e oito anos.

2.2.1 Rotação de cultivo em equilíbrio

Para alcançar um equilíbrio na rotação de culturas deve haver uma divisão e alternância apropriadas entre o que se pode designar por culturas *"melhoradoras"* e *"esgotantes"*. As culturas *"melhoradoras",* como as leguminosas, permitem a fixação do azoto e têm sistemas de raízes verticais, que fornecem nutrientes às camadas superiores do solo. As culturas *"esgotantes",* como por exemplo os cereais, esgotam os nutrientes presentes no solo. A rotação de culturas ideal inclui

espécies de plantas completamente diferentes, por exemplo, leguminosas, cereais e outras culturas tais como as batatas, que requerem um cultivo mecanizado.

2.2.2 Efeitos de cultivos anteriores e suas características

O efeito da cultura precedente é o somatório dos efeitos directos e indirectos dessa cultura sobre a seguinte e é de particular importância para a rotação. As vantagens de semear uma cultura específica antes de uma outra, dependem dos requisitos da cultura seguinte e dos objectivos do agricultor relativamente à anterior.

Cada cultura tem um conjunto de características que determina o seu lugar na rotação. A **dimensão e a profundidade do sistema radicular** varia entre as diferentes plantas. As plantas com raízes aprumadas são importantes, tanto para tornar o solo menos compactado como para transportar os nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície.

Uma grande massa radicular é importante para a existência de elevados níveis de matéria orgânica no solo e para o desenvolvimento da actividade microbiana.

As **necessidades de nutrientes** também variam nas plantas, especialmente no que diz respeito ao azoto e ao potássio. Para evitar o risco de uma deficiência de nutrientes, as culturas que necessitam de muitos nutrientes devem ter um melhor lugar na rotação do que aquelas que não têm tantas necessidades nutritivas, ou que são capazes de fixar o azoto.

As culturas que necessitam de muitos nutrientes também devem ser colocadas numa posição da rotação que lhes permita fazer um melhor uso dos nutrientes disponíveis.

A **capacidade de usar os minerais pouco solúveis** varia muito entre plantas. As plantas que têm uma boa capacidade para utilizar aqueles minerais, fornecem a camada superior do solo a partir de minerais armazenados na camada inferior. O centeio e a aveia fazem um melhor uso dos minerais pouco solúveis do que o trigo e a cevada.

O **período de crescimento das culturas** condiciona o planeamento. As culturas que são colhidas mais cedo permitem a cultura de cereais de Outono.

O **período de absorção de nutrientes,** em culturas como a cevada, está concentrado no início do seu desenvolvimento. Este tipo de culturas necessita de um maior fornecimento de nutrientes facilmente solúveis, enquanto outros, tais como a aveia e o trigo de Primavera, os extraem de uma forma mais constante durante todo o período de crescimento, até à maturidade.

A **capacidade de competir com as infestantes** depende da rapidez com que a cultura se estabeleça, até que ponto cobre o solo e a sua capacidade de criar sombra devido ao tamanho e ângulo das suas folhas. As culturas abundantes inibem ou sufocam as infestantes. Porém, as que requerem mobilização do solo durante o período de crescimento, fornecem uma oportunidade acrescida para eliminar as infestantes.

A **cobertura do solo** permite que a cultura iniba o crescimento das infestantes, mantendo a humidade e uma estrutura adequada na superfície do solo. Por sua vez, este facto beneficia a actividade microbiana.

A **susceptibilidade ou resistência a pragas**, é frequentemente determinante sobre a decisão de produzir a mesma planta, na mesma parcela de terreno.

A **alelopatia** é um mecanismo bioquímico que permite a certas plantas inibir ou estimular o crescimento de outras plantas.

A **tolerância à produção sucessiva de culturas** define até que ponto uma cultura pode ser produzida ano após ano, em sucessão. Os efeitos negativos de produzir a mesma cultura, ano após ano, no quadro de uma rotação, diminuem gradualmente. Este fenómeno designa-se por efeito de declínio e, provavelmente, deve-se ao facto de que o número de organismos simbióticos e outros organismos úteis aumenta e compete melhor com as doenças, no âmbito rotação de culturas.

Na prática, por vezes, o agricultor é forçado a reformular a rotação planeada. Nesse caso, é importante saber que o centeio, o feijão, a soja e o milho toleram bem os cultivos sucessivos, o que não sucede com o trigo, a aveia, a cevada, as ervilhas, as batatas, os tremoços, as crucíferas e o linho.

2.3 - Prados como base da rotação de culturas

Mudar para o MPB implica um inequívoco conhecimento das plantas leguminosas. Um prado rico em trevos é a cultura central na rotação de culturas num sistema agrícola que não utiliza fertilizantes artificiais nem pesticidas químicos. Um prado que contenha uma grande quantidade de leguminosas, constitui o método mais efectivo e económico de melhorar a estrutura do solo e a sua capacidade de armazenamento, sobretudo no que diz respeito à fixação do azoto. O prado permite a reacção às infestantes e às pragas e é o alimento mais importante para os ruminantes na produção animal biológica. Portanto, na prática, a rotação de culturas na agricultura biológica baseia-se em grande parte no cálculo da área de prado necessária para preceder os cereais e produzir os alimentos suficientes para a produção animal.

O planeamento de uma rotação de culturas equilibrada também implica efectuar uma melhor utilização do azoto produzido pelas culturas que compõem o prado: as culturas devem utilizar a maior quantidade possível de azoto e devem também, em simultâneo, perder a menor quantidade possível daquele nutriente, através de lixiviação ou da volatilização no solo. Os resultados que o agricultor possa alcançar com um prado dependem de vários factores, tais como a proporção de trevo, a duração do prado e o momento em que é feita a colheita.

Profundidade de raízes e gestão do azoto

A gestão do azoto pressupõe o conhecimento da quantidade e disponibilidade de azoto no solo durante toda a rotação, o que implica a utilização de culturas com sistemas radiculares adaptados. Existe uma ligação próxima entre a profundidade das raízes de uma cultura e a sua capacidade para absorver o azoto das camadas mais profundas do solo. Certas culturas podem apenas utilizar o azoto disponível nas camadas superiores do solo, enquanto outras podem obtê-lo a níveis mais profundos. Em princípio, as culturas com sistemas radiculares mais profundos (aprumados) devem crescer em locais onde exista azoto nas camadas profundas do solo.

Culturas com sistemas radiculares pouco profundas (fasciculados), devem desenvolver-se em locais em que o azoto está disponível nas camadas mais superficiais. Por exemplo, pode ser adequado produzir culturas com sistemas radiculares profundos, após muitos anos de utilização de culturas com raízes pouco profundas, como o milho e as batatas. Se isto não for possível, a alternativa, se o

clima o permitir, consiste em produzir uma cultura com um sistema radicular vertical, a qual pode ser colhida antes das sementeiras de Primavera.

As culturas com sistemas radiculares pouco profundos têm normalmente menos êxito na utilização do azoto disponível. Portanto, para estas culturas é importante assegurar que exista azoto disponível nas camadas superiores do solo, onde as suas raízes o possam absorver. Isto pode ser alcançado através duma cultura de cobertura do solo, utilizando uma cultura de substituição, ou uma cultura que permita a adubação verde, durante o Outono e Inverno, antecedendo a sementeira. Caso isto não seja possível, as culturas com sistemas radiculares pouco profundos devem ser colocadas na rotação após um ano com baixos níveis de lixiviação, de forma a que existam níveis de azoto adequados nas camadas mais profundas.

Uma grande proporção de prado na rotação de culturas tem tanta importância nas explorações de cereais como nas orientadas para a produção animal. Nas explorações sem produção animal, as leguminosas são a principal fonte de azoto. Para obter o máximo benefício do prado como cultura precedente, e para uma gestão efectiva dos nutrientes, é extremamente importante que o prado seja bem implantado. Se o prado não se estabelecer correctamente, existem poucas possibilidades de repor os défices de nutrientes necessários à cultura seguinte.

É correntemente referido que pelo menos um terço da área de produção deve ser ocupada com prados, de forma a satisfazer as necessidades de azoto na rotação de culturas. Contudo, na prática, isto não é suficiente para as explorações que apenas se dedicam a culturas aráveis. Uma proporção maior de prado ou uma cultura de leguminosas pode ser necessários, sendo, neste caso, aconselhável uma cultura que se possa destinar ao mercado, por exemplo, ervilhas ou feijão.

Numa exploração produtora de leite, o prado é importante, tanto para fornecer alimentos para os animais, como na sua vertente de cultura que precede outras, como por exemplo, os cereais.

Regras práticas para uma boa rotação de culturas

• Produzir culturas adequadas ao solo e clima.

• Pelo menos 40% da área deve ser composta por pastagens com misturas de trevo, ou outras leguminosas, e gramíneas.

• O prado não deve ter mais de três anos.

• Alternar culturas com características e necessidades diferentes.

Criar um equilíbrio entre as culturas "*melhoradoras*" e as "*esgotantes*".

• Dar a cada cultura um lugar adequado na rotação, de acordo com o desempenho da cultura anterior.

• Calcular o efeito global da rotação de culturas no balanço dos nutrientes, nas infestantes e nas doenças.

• Não produzir uma cultura que seja susceptível a doenças que decorrem de rotações pouco diversificadas.

• Aplicar fertilizantes orgânicos numa etapa da rotação em que a sua eficiência possa ser a maior possível.

• Sempre que possível, usar culturas em regime de consociação.

• Manter o solo coberto durante a maior parte possível do ano.

3 - O SOLO - UM RECURSO RENOVÁVEL

Todas as operações agrícolas começam no solo. Com efeito, a produtividade da colheita e a sua qualidade, o aparecimento de infestantes e a sanidade das culturas dependem da forma como o solo é gerido. O impacto ambiental e a gestão de recursos também são afectados pela gestão do solo. O solo é um dos recursos naturais mais importantes que temos para produzir alimentos e este recurso pode ser esgotado se aplicarmos sucessivamente os métodos errados. Portanto, na agricultura biológica escolhem-se métodos de cultivo que aumentam e preservam a fertilidade do solo, para que este possa ser utilizado o mais eficazmente possível, tanto para produzir alimentos hoje, como no futuro.

O crescimento de uma cultura não é determinado em primeiro lugar, pelas quantidades de azoto e outros nutrientes que existem no solo, mas sim pelas quantidades de nutrientes que são libertados e disponibilizados à medida que vão sendo necessários. Os microrganismos do solo têm um papel fulcral na circulação de nutrientes.

Um dos objectivos principais da agricultura biológica é estimular o desenvolvimento dos organismos do solo, de forma a que exista uma quantidade suficiente de nutrientes para as culturas, sem que com isto exista um excesso de libertação de azoto, o qual pode ser lixiviado, poluindo o ambiente circundante. O grande desafio consiste em compreender como ocorre este ciclo de matéria orgânica, e assim, garantir um equilíbrio razoável entre os processos biológicos de decomposição e a formação de matéria orgânica no solo. A gestão do solo baseada neste princípio ecológico tem efeitos positivos, tanto a nível económico como ambiental.

3.1 - Organismos no solo e os seus processos de vida

Os organismos activos mais importantes no solo são os fungos, as bactérias, as minhocas, os nemátodos e os ácaros. Em conjunto, o ciclo de vida destes organismos, contribui para que o solo se comporte como um só organismo vivo, que se alimenta, respira, cresce e descansa. Esta actividade combinada, resulta na existência de um “ciclo de nutrientes”, o qual se traduz num

processo constante de decomposição de material vegetal, disponibilizando os nutrientes necessários para as plantas e construindo a matéria orgânica e o húmus no solo. Estes processos necessitam de ar, água, alimentos e calor.

A actividade dos organismos do solo, especialmente à volta das raízes, é de grande importância para a absorção de nutrientes e para a sanidade das plantas. Portanto, os organismos vivos do solo são "*animais domésticos*" de muito valor. É muito importante que o agricultor aprenda o máximo possível acerca destes organismos e do solo, como matéria viva. Isto contribuirá para a compreensão de como diferentes estratégias de crescimento afectam a vida e a fertilidade do solo. Todavia, é difícil estudar uma tão elevada diversidade de organismos vivos, diferenciados em função do tipo de solo, do clima, do grau de acidez, da disponibilidade de água e das práticas agrícolas passadas. Em solos com uma rotação de culturas variada e frequentes aplicações de matéria orgânica, verifica-se um aumento, tanto no número de espécies no solo, como na sua actividade microbiana. Igualmente, os solos cultivados no MPB têm um maior conteúdo de matéria orgânica e maior volume de biomassa do que os que são cultivados no modo convencional. Quando a actividade biológica no solo é baixa, é possível que se verifique o domínio de um reduzido número de espécies. Neste caso, o aparecimento de, por exemplo, fungos que causam doenças, terá uma maior incidência.

3.1.1 A fauna do solo

Existem muitas espécies de fauna do solo. A maioria delas é herbívora (consumidores primários) e vivem na superfície do solo, como por exemplo, as minhocas e os colêmbolos. Estes alimentam-se de resíduos de plantas, fungos e outros materiais orgânicos, que são digeridos graças aos microrganismos que existem nos seus intestinos. A matéria digerida é incorporada posteriormente no solo. A escavação e o movimento feito pelos animais do solo contribui para o arejamento do mesmo. Dado que para a sua alimentação os animais do solo dependem de resíduos vegetais e animais, a quantidade de fauna do solo depende do conteúdo de matéria orgânica de fácil decomposição, aí existente.

Alguma da fauna do solo é constituída por predadores (consumidores secundários), tais como, escaravelhos e nemátodos. Estes atacam os animais herbívoros e desta forma libertam os nutrientes que os últimos consumiram.

A microflora do solo

Os grupos mais importantes da microflora do solo são as bactérias, os fungos, os actinomicetos e as algas. Quando estes morrem, libertam ácidos, enzimas e outras substâncias que destroem, decompõem e libertam nutrientes de matéria orgânica e mineral. Até agora, apenas foram identificados 5% a 10% do total das espécies de microrganismos no solo. É por esse motivo que sabemos pouco acerca do que acontece no solo e de como as medidas relacionadas com o cultivo afectam as diferentes espécies e respectivos ciclos de vida.

3.2 - As raízes e o seu desenvolvimento

3.2.1 Crescimento das raízes

Embora os nutrientes sejam absorvidos por toda a planta, mesmo pelas folhas, são as raízes os maiores fornecedores de nutrientes. O sistema radicular tem uma surpreendente capacidade de crescer e de se ramificar, de forma a que a superfície de absorção que está em contacto com a humidade do solo seja a maior possível. A profundidade das raízes é importante para a absorção de azoto por parte da planta. Uma planta que tenha um sistema radicular profundo e bem ramificado tem probabilidade de crescer bem e de apresentar um alto rendimento. Quando as raízes morrem deixam espaços e passagens que contribuem para um bom equilíbrio entre o ar, a humidade e o calor. Uma grande massa de raízes também contribui para a estabilidade da estrutura do solo.

O estabelecimento de um bom e profundo sistema radicular contribui para a criação de boas condições para a cultura seguinte. As raízes aumentam a sua superfície activa no solo através das micorrizas, que mais tarde contribuirão para a absorção de nutrientes e fornecimento de água.

As raízes iniciam o seu desenvolvimento poucos dias após a sementeira, seguindo-se um período de crescimento rápido. Nas culturas de cereais, a raiz principal é a que atinge maior profundidade, enquanto as laterais se desenvolvem mais tarde e se ramificam mais na camada superior do solo. A profundidade das raízes varia segundo o tipo de solo e cultura. Por exemplo, em cereais de

Primavera, produzidos em solos argilosos pesados, as suas raízes atingem uma profundidade de cerca de 150 cm, enquanto que em solos arenosos as raízes atingem cerca de 50 cm de profundidade. Os cereais semeados no Outono normalmente têm raízes mais profundas do que os cereais de Primavera.

No caso de raízes de luzerna, foram encontradas raízes com mais de 3 metros de profundidade. Quando as plantas começam a espigar, o crescimento da raiz pára e a planta "ocupa-se" completamente com a produção de sementes.

Condições para o desenvolvimento das raízes

Um solo poroso, com boa estrutura e boa capacidade para a retenção de água, fornece as melhores condições para um sistema radicular profundo e bem ramificado. A temperatura, a humidade e disponibilidade de oxigénio variam durante todo o ciclo de crescimento e também dependem das características dos diferentes tipos de solo. A camada superior do solo, em particular, está sujeita a mudanças e é aí onde muitas vezes as condições são pouco favoráveis para o desenvolvimento das raízes.

Em solos onde a zona das raízes é limitada a essa parte do solo, por exemplo em solos arenosos, é especialmente importante manter boas condições de crescimento. Mas isto é também importante noutros solos, para que as plantas possam utilizar eficazmente os nutrientes na camada superior do solo. O desenvolvimento radicular no subsolo é importante, pois, aí se encontra uma grande proporção dos minerais necessários às plantas. Se o solo não for mobilizado, pode ser difícil às raízes de algumas penetrarem no terreno e utilizarem, consequentemente, os nutrientes armazenados no subsolo. Contudo, um solo mobilizado mecanicamente, raras vezes proporciona um efeito prolongado. Se utilizadas plantas de raízes profundas, tais como a luzerna e o trevo vermelho, que actuam como '*escavadores biológicos*', o seu efeito poderá ser mais prolongado.

Os sistemas de crescimento que não incluem a mobilização do solo, favorecem o desenvolvimento de raízes, tanto das culturas como das infestantes. Se o solo estiver coberto com uma camada de protecção de resíduos de plantas, é possível limitar a evaporação e formação de uma crosta na camada superior. Em condições de seca, esta camada de protecção também acelera a germinação e conduz a uma maior e mais rápida emergência das sementes, do que num solo desprotegido. Desta forma, melhora a fixação das raízes e o vigor do seu crescimento em todas as direcções.

Além disso, as raízes desenvolvem-se mais, e em maior profundidade no subsolo, o que significa que a cultura pode fazer um melhor uso da água no solo. Também pode provocar um efeito positivo no crescimento da planta e na sua produtividade.

O crescimento das raízes é limitado pela resistência mecânica, por exemplo, no caso de não existir acesso a zonas arejadas (como resultado da compactação), ou se o ápice da raiz encontra partículas que não pode atravessar. As raízes que encontram resistência, reagem através do aumento do seu tamanho até ao ápice e, assim, melhoram a sua capacidade para atravessarem os obstáculos. Quanto melhor for o complexo de nutrientes e mais intensiva a fotossíntese, maior é a oportunidade para o crescimento rápido das raízes e a capacidade para superar a resistência mecânica. O desenvolvimento das raízes pode ser inibido por toxinas ou por substâncias inibidoras do crescimento, as quais podem ser formadas quando a matéria orgânica "se destrói". Existência de pesticidas químicos e níveis de pH no sub-solo extremamente baixos, verificados em muitos solos ácidos e turfosos, podem constituir outro tipo de obstáculos.

3.2.2 Interacção entre a raiz e os microorganismos

Actividade da rizosfera

A ligação, relativamente desconhecida, entre os microrganismos e a raiz, e entre diferentes grupos de microrganismos, é muitíssimo importante, tanto para a absorção de nutrientes por parte da cultura, como para a sua resistência a pragas.

A libertação de nutrientes, a partir de matéria, tanto orgânica como inorgânica, ocorre num número significativo de processos, onde os microrganismos se encontram activos. Estes segregam ácidos, enzimas e outras substâncias que quebram determinadas estruturas, e libertam, por exemplo, compostos de azoto, que ficam disponíveis para as culturas. Especialmente relevante para a absorção dos nutrientes e o metabolismo, é a interacção que se verifica entre as raízes da planta e os microrganismos, a qual que ocorre na rizosfera.

A rizosfera estende-se por 1 mm a 2 mm à volta da raiz, sendo o número de microrganismos neste espaço 20 a 50 vezes maior do que no solo circundante. Existem condições completamente diferentes para o metabolismo da energia e do azoto na rizosfera do que nos solos, sem raízes

vivas. A actividade microbiana intensiva que tem lugar na rizosfera é dominada pelas bactérias que, ao contrário dos fungos, são capazes de utilizar mais facilmente os compostos simples de carbono disponíveis.

Um grama de solo na rizosfera contém entre 100 a 200 mil milhões de bactérias. A energia existente no solo é também um factor limitador do número de bactérias, e da sua actividade.

Exudados da raíz

Exudados de raízes constituem um tipo de solução produzida pelas raízes vivas. Os exudados são componentes ricos em energia (carbono), tais como aminoácidos, açúcar, ácidos orgânicos, proteínas e polisacarídeos. A quantidade total de carbono segregada pelas raízes durante o período de crescimento é de 3 a 4 vezes superior à verificada na biomassa da raiz, no período da colheita. A quantidade e composição dos exudados diferem entre as diferentes plantas e também entre as diferentes variedades de numa espécie. Os exudados da raiz podem tanto favorecer como inibir o desenvolvimento de organismos. Esta é uma das razões pelas quais diferentes plantas têm diferentes tipos de flora na rizosfera.

Além da importância dos exsudados de raiz como factores reguladores entre os organismos das plantas e do solo, estes têm também várias outras funções. Aumentam o contacto entre a raiz e as partículas do solo, e actuam como uma cobertura de protecção e lubrificação quando a raiz atravessa o solo. Os exudados da raiz também afectam positivamente a estrutura do solo, unindo determinados compostos pedológicos e alterando a solubilidade dos nutrientes no solo.

Bactérias e protozoários

A articulação entre os exsudados das raízes das culturas, as bactérias e os protozoarios na rizosfera, tem um papel importante no fornecimento de azoto às culturas. O ápice da raiz cresce no solo e segrega açúcares e outros compostos de carbono, ricos em energia. Esta energia activa as bactérias que estão em fase de descanso, para que estas possam iniciar sua actividade ao nível da matéria orgânica do solo. Posteriormente, é libertado o azoto, o qual é usado para o crescimento de novas bactérias. Este crescimento continua até que a exsudação da raiz pare. O azoto, até então

retido na matéria orgânica morta e indisponível, é agora transferido para as proteínas, transformando-se num alimento apetecível para os protozoários.

Os protozoários encontram-se sobretudo na rizosfera. Quando estes consomem as bactérias, é libertado azoto, sob a forma de iões de amónia para a solução do solo, perto da raiz. Durante o processo de alimentação dos protozoários a partir das bactérias, parte das paredes celulares destas é libertada. Por sua vez, estas bactérias servem como alimento para outras bactérias, que têm enzimas capazes de degradar e decompor as paredes celulares, obtendo assim o seu próprio espaço.

O metabolismo das bactérias liberta mais azoto do que o necessário para o seu crescimento. Na solução do solo, onde pode ser absorvido pelas raízes das plantas, o azoto em excesso assume-se novamente na forma de iões livres de amónia. Quando a energia nos exsudados das raízes é esgotada, as bactérias sobreviventes voltam ao estado de descanso e a raiz pode absorver o azoto facilmente disponível, sem concorrência. Desta forma, a raiz pode, aparentemente, iniciar a mineralização de azoto para satisfazer as suas próprias necessidades. A maior actividade de bactérias e protozoários coincide com o período em que as plantas absorvem mais azoto.

Bactérias das leguminosas

A capacidade das leguminosas para fixarem o azoto é uma função chave na agricultura biológica. Os nódulos cor-de-rosa que aparecem nas raízes das leguminosas são as pequenas "*fábricas de azoto*", alimentadas pela energia solar, que permitem um nível muito alto de auto-suficiência, tanto no que diz respeito ao fornecimento de azoto, como no que diz respeito à produção de alimentação para animais.

As bactérias das leguminosas, *rhizobium,* são aeróbias, mas quando fixam o azoto requerem um ambiente livre de oxigénio. Para tal, existe um desenvolvido sistema que permite criar estas condições nos nódulos das leguminosas. A cor castanha ou rosa dos nódulos deve-se às bactérias que formam o pigmento vermelho, o qual tem um papel importante no processo de fixação de azoto.

As bactérias *rhizobium* podem viver livremente no solo, durante algum tempo, mas morrem gradualmente se não existirem plantas hospedeiras. Portanto, o *rhizobium* deve ser inoculado em certas leguminosas se estas não tiverem crescido no local apropriado, por um longo período de

tempo. É apenas num contexto de simbiose com leguminosas que as bactérias podem fazer uso do azoto no ar, N_2, que se liga à célula da bactéria.

A fixação de azoto atmosférico pelas bactérias *rhizobium* é um processo que necessita de energia, ficando assim a bactéria dependente dos hidratos de carbono fornecidos pela planta. A energia requerida neste sistema simbiótico também é utilizada na formação de nódulos para o metabolismo, transporte e distribuição do azoto. O produto primário resultante da fixação do azoto nos nódulos é o amoníaco (NH_3), sendo transportado mais tarde na planta sob a forma de diferentes aminoácidos. A fixação simbiótica de azoto requer três vezes mais energia do que a fixação química (fertilizantes artificiais), mas a luz directa do sol é utilizada neste processo, ao contrário do processo químico de fixação.

Micorrizas

Outra simbiose de raiz que ocorre naturalmente e que é muito importante para o fornecimento de nutrientes para as culturas é a micorriza. As *Mycorrhizae* são fungos presentes nas raízes, cujas hifas estão tão intimamente associadas com as raízes da planta, que a água e os nutrientes são trocados entre si. Poucas plantas conseguem sobreviver sem esta simbiose; a maioria das plantas é de facto, um conjunto formado por duas plantas.

A micorriza mais comum e importante nas plantas cultivadas é a micorriza VA. Esta não é tão conhecida como a ectomicorriza porque não é visível a olho nu. Contudo, 90% a 95% de todas as plantas podem desenvolver esta forma de simbiose. Entre as excepções, estão as couves, que têm quantidades insignificantes de micorrizas.

No caso da micorriza VA, formam-se hifas dentro do córtex da raiz (arbúsculos), que facilitam a partilha de nutrientes e a absorção de água. Entre as células, e no exterior da raiz, desenvolvem-se espaços que actuam como armazéns para nutrientes. As hifas crescem na raiz e formam um sistema radicular maior e mais eficaz, apresentando assim uma superfície mais ampla para a absorção de nutrientes. Assim, as micorrizas conseguem atingir uma maior profundidade e distância do que a própria raiz. Os micélios introduzem-se nos mais pequenos poros do solo e captam em seguida o fósforo libertado pelas partículas do solo e pela matéria orgânica em decomposição, transportando-o para a planta. Desta forma, as micorrizas evitam tanto a lixiviação do fósforo como a

sua retenção nas partículas do solo, em soluções pouco solúveis. Por sua vez, os fungos obtêm energia da planta para o seu próprio crescimento.

As hifas permitem que as plantas façam um uso muito mais efectivo do fósforo no solo, em particular em solos pobres neste nutriente, especialmente a partir de fontes orgânicas e inorgânicas pouco solúveis. Soluções pouco solúveis de fósforo que não podem ser absorvidas directamente pelas raízes, são muito mais facilmente absorvidas pelas hifas. A absorção de zinco, cobre, sulfato de amónio e cálcio, também aumenta. Quando existe pouca disponibilidade de fósforo, as micorrizas bem estabelecidas registam um significativo aumento no seu crescimento. As micorrizas também beneficiam as bactérias que libertam fósforo e assim, favorecem a mineralização. A fixação de azoto pelas bactérias das leguminosas é um processo que requer muito fósforo. Portanto, as bactérias rizóbio dependem das micorrizas para o seu abastecimento de fósforo.

Tabela 8 -A contribuição da microflora do solo para um ecossistema sustentável

Organismos Activos	Processos no solo	Resultado
Bactérias, fungos, algas.	Decomposição de matéria orgânica. Formação de húmus. Mineralização de nitrogé-nio, fósforo, enxofre. Formação de agregados no solo	Aumento da fertilidade do solo
Interacção entre raízes e fungos.	Mudança de pH perto da raiz e produção de subs-tâncias que aumentam a capacidade da planta para absorver nutrientes.	Aumento no acesso aos nutrientes como fósforo, ferro, cobalto, cobre, manganésio, zinco. Aumento na absorção de nutrientes das plantas
Bactérias do solo de vida livre, algas azul-verdes, e bactérias das raízes de vida livre. Interacção entre as raízes e as bactérias (simbiose).	A fixação de nitrogénio assegura a satisfação das necessidades de nitrogé-nio da planta	Abastecimento biológico de nitrogénio.
Bactérias.	Produção de hormonas de crescimento que condu-zem, por exemplo, a uma florescimento mais rápido e amadurecimento Protecção contra patoge-nias. Melhor absorção de nutrientes.	Estimula o crescimento e desenvolvimento das plantas.
Fungos, bactérias e vírus	Atacam insectos daninhos e fungos parasíticos.	Controle biológico de fun-gos e insectos daninhos.
Bactérias.	Bactérias. Herbicidas bio-lógicas (toxinas).	Controle biológico de er-vas daninhas.

Organismos Activos	Processos no solo	Resultado
Bactérias e fungos	Desfazem os pesticidas, os resíduos farmacêuticos e outras substâncias não desejáveis.	Limpeza biológica do eco-sistema do solo.
Mycorrhiza	Formação da estrutura do solo.	Melhor tolerância à seca e diminuição da erosão

As micorrizas constituem 15% a 50% de biomassa microbiana no solo e afectam a flora do solo na rizosfera, através do seu consumo de hidratos de carbono e azoto orgânico.

A competição pelas micorrizas permite o controlo do número de organismos prejudiciais na rizosfera e assim contribui para a manutenção do equilíbrio biológico no solo. As micorrizas também protegem a raiz dos ataques dos parasitas, por exemplo de nemátodos, e aumenta a resistência aos fungos parasíticos. Além disso, as micorrizas são de importância fulcral para a formação da estrutura do solo, na medida em que diminuem a sua erosão e aumentam a tolerância a outras formas de stress, tais como as resultantes da seca e do baixo pH.

Na actualidade, conhecemos quase cem espécies diferentes de fungos que podem formar micorrizas. Todas estas espécies podem inocular as plantas receptoras, mas, até certo ponto, espécies diferentes originam tipos de crescimento diferenciados, que dependem dos tipos de solo e das plantas. Esta situação também se aplica a diferentes estirpes da mesma espécie de fungos. A raiz da planta é inoculada com esporos que foram deixados no solo pelas culturas do ano anterior.

Também haverá esporos depois do período de pousio do terreno. Assim, é a cultura anterior que determina o tipo dominante de fungos no solo. Se não for o fungo “correcto” para as culturas, pode demorar muito tempo para que se estabeleça um fungo mais adequado.

As diferentes espécies podem ser interligadas através de micorrizas porque os mesmos fungos podem inocular plantas diferentes. Os nutrientes e outros promotores de crescimento podem ser fornecidos a diferentes culturas através das micorrizas. Este fenómeno é ainda mais visível em áreas florestais onde as plantas vivem mais tempo do que nas zonas de terras aráveis. Nas zonas florestais, os nutrientes podem, por exemplo, ser transportados das árvores para pequenas plantas,

numa espécie de “estufa”, e todo o bosque se torna um organismo unificado para a absorção de nutrientes.

A maior ou menor importância das micorrizas para uma planta depende do complexo nutritivo do solo e da capacidade da raiz em absorver nutrientes. As espécies presentes nas pastagens, com as suas longas e fasciculadas raízes, dependem menos das micorrizas do que, por exemplo, as cebolas, que têm raízes curtas, não ramificadas. No entanto, mesmo nos cereais, as micorrizas podem actuar como um tampão, e contribuir assim para minimizar o decréscimo temporário da capacidade da planta em absorver nutrientes. Contudo, nem todas as micorrizas melhoram a saúde das plantas. Algumas vivem como uma espécie de parasitas na sua planta hospedeira.

3.3 - Decomposição de matéria orgânica

A decomposição da matéria orgânica, a libertação de nutrientes disponíveis para as plantas e a formação de húmus, são processos contínuos no solo, constituindo assim uma complexa cadeia de processos microbiológicos e químicos.

Os resíduos das plantas e dos organismos do solo constituem a maior parte dos alimentos que um solo vivo necessita. Os organismos do solo obtêm energia e nutrientes para os seus processos biológicos a partir da matéria orgânica. Um abastecimento regular e abundante de matéria orgânica é, portanto, um pré-requisito fundamental para uma exploração que pretenda obter um elevado grau de auto-suficiência em termos de nutrientes para as plantas. A referência ao conteúdo de matéria orgânica do solo está relacionada com o teor de plantas e animais do solo, vivos, ou mortos nas suas diferentes fases de decomposição. O conteúdo de matéria orgânica na maioria dos solos agrícolas é de 2% a 6%. Para um óptimo crescimento das culturas, o conteúdo ideal varia consoante o tipo de solo, mas, normalmente valores situados entre 3,5% a 4 % são suficientes.

Os detritos são os restos de plantas e animais não decompostos, que cobrem a superfície do solo. Em terras aráveis, por exemplo, aqueles detritos podem ser constituídos por palha, caules, resíduos de culturas e estrumes. 90 a 95% destes detritos são formados por compostos orgânicos, por

exemplo, hidratos de carbono, linhina e proteínas, assim como, quantidades mais pequenas de gorduras e agentes que favorecem o processo de fermentação. Alguns decompõem-se com facilidade, enquanto noutros, este processo é mais lento.

Os hidratos de carbono (celuloses, hemiceluloses e amidos) são ricos em energia e constituem a maior parte dos detritos. No caso da palha de trigo e no feno, o conteúdo de celulose é de respectivamente 36% e 38%.

Figura 12 - Um abastecimento regular e abundante de matéria orgânica é um pré-requisito fundamental para uma exploração que pretenda obter um elevado grau de auto-suficiência em termos de nutrientes para as plantas.

A decomposição é acelerada por temperaturas elevadas, um ambiente húmido, alta actividade biológica e um bom arejamento. Com uma incorporação pouco profunda de matéria orgânica, a decomposição ocorre em condições de elevada oxigenação. Quando a matéria orgânica se decompõe, esgota-se o oxigénio. Se a matéria orgânica se encontra nas camadas mais profundas do solo e sofre uma decomposição anaeróbica (livre de oxigénio), podem formar-se substâncias que inibem o crescimento das raízes. Este efeito inibidor desaparece apenas quando a matéria orgânica sofre suficiente decomposição aeróbia (com oxigénio). A decomposição da matéria orgânica no solo está directamente relacionada com a temperatura. Com temperaturas baixas, este processo é muito lento, dada a diminuição da actividade microbiológica.

A uma temperatura de cerca de dois graus negativos, esta actividade cessa por completo. Por outro lado, a libertação de azoto é mais alta no Verão, quando as temperaturas sobem, coincidindo assim com o período em que as plantas mais necessitam daquele nutriente.

3.3.1 A renovação de azoto no solo

O azoto armazenado no solo torna-se disponível através de processos biológicos que ali têm lugar. É importante conhecer como ocorre o processo de libertação do azoto no solo, de forma a estabelecer uma boa gestão deste nutriente. Em parte, isto significa fornecer às culturas uma quantidade suficiente deste elemento vital, em particular quando o ecossistema natural é deficiente em azoto. Por outro lado, é também importante introduzir práticas de cultivo que evitem a lixiviação do azoto do solo, o qual pode causar problemas ambientais.

Mineralização

A mineralização ou libertação de azoto é a fase final na decomposição de resíduos vegetais e animais; o azoto é libertado sob forma inorgânica (mineral), inicialmente sob a forma de amónia (NH_4^+). Um grupo importante de bactérias activas neste processo é constituído pelas bactérias nitrificantes. Estas bactérias oxidam os iões de amónio em nitritos (NO_2) e nitratos (NO_3), desenvolvendo-se num contexto aeróbio (rico em oxigénio). Por outras palavras, é necessária a existência de ar para o processo de nitrificação. A planta retira azoto sob a forma de amónio ou nitrato. Enquanto os iões de amónio de carga positiva são facilmente fixos no solo, os iões de nitrato são solúveis na água do solo. Desta forma, o azoto presente nos nitratos, pode ser facilmente libertado do solo.

Imobilização

Quando a matéria orgânica tem um alto teor de carbono relativamente ao azoto, por exemplo, na palha que é incorporada no solo, no Outono, a situação é diferente. O número de bactérias aumenta devido ao fornecimento abundante de energia, o que leva a um contexto de escassez e a uma maior competição pelo azoto disponível. Isto significa que a matéria orgânica se decompõe mais lentamente e o azoto necessário é extraído do solo. O azoto é temporariamente imobilizado.

3.3.2 O efeito da relação do carbono/azoto sobre o ciclo do azoto

Os processos de mineralização e imobilização evoluem em simultâneo no solo. A decomposição é muito afectada pela composição química da matéria orgânica, sendo a relação carbono/azoto (rácio C/N) de especial importância. O carbono é a fonte de energia que determina a velocidade com que se processa o crescimento bacteriano e, como consequência, o número de bactérias activas. O azoto é um elemento fundamental para a construção das células bacterianas, e um factor decisivo no número de bactérias novas formadas.

Quando são fornecidas grandes quantidades de material rico em carbono, a biomassa de microrganismos aumenta e o azoto é fixo nos seus corpos. A relação carbono/azoto torna-se mais elevada e a mineralização prevalece. Se, por outro lado, as plantas contêm uma quantidade relativamente elevada de azoto, as bactérias aumentam rapidamente, mas, devido à limitada quantidade de energia, acabam por morrer mais depressa. O resultado é que o azoto é libertado (mineralizado). O carbono é libertado sob a forma de dióxido de carbono, através da respiração. Como resultado, a proporção entre carbono e azoto é alterada, e o rácio carbono-azoto diminui. Quando a disponibilidade do carbono é baixa, verifica-se uma forte mineralização, ou seja, constata-se que ocorre mais mineralização do que imobilização de azoto. Esta situação também ocorre quando são aplicadas grandes quantidades de materiais ricos em azoto, como por exemplo estrume orgânico ou quando são utilizadas culturas para incorporação directa no solo (sideração).

Perdas de azoto

O nitrato é solúvel na água e móvel no solo. O seu excesso pode ser lixiviado com a água, em terras aráveis, até aos cursos de água. Quando existe azoto no solo, as perdas também ocorrem através da desnitrificação. Este fenómeno acontece quando existe falta de oxigénio no solo, por exemplo, quando este está compactado ou alagado, prevalecendo assim as bactérias aeróbias. Estas bactérias absorvem o oxigénio dos compostos ricos em oxigénio, tais como nitratos, e o azoto é libertado para a atmosfera sob a forma gasosa, como azoto molecular (N_2), óxido de azoto (NO) e dióxido de azoto (N_2O). A desnitrificação é um método natural para libertar a água do excesso de azoto, mas como as plantas não conseguem absorver o azoto sob a sua forma gasosa, a desnitrificação significa que o azoto é perdido do sistema de cultivo.

Técnicas culturais que afectam o ciclo do azoto

A transformação do azoto no solo e o crescimento das plantas podem ser aumentados através de diferentes técnicas culturais. Para fixar o azoto em materiais ricos neste nutriente, como por exemplo o estrume, este deve ser misturado com palha ou outro material rico em carbono. A incorporação de palha no solo depois das colheitas no Outono, tem também um efeito de fixação de azoto. As bactérias nitrificantes são beneficiadas por um pH elevado, assim como a maior parte dos microrganismos. A actividade biológica no solo é mais alta quando o pH é de cerca de 7.

As práticas mecânicas no solo estimulam a transformação do azoto, porque a disponibilidade de oxigénio aumenta e, sobretudo, porque novas superfícies são expostas à acção de microrganismos. As raízes de plantas activas no solo também afectam a mineralização em grande medida. Este efeito pode ser simultaneamente estimulante e inibidor, dependendo das necessidades das plantas, actuando os exsudados libertados pelas raízes como mediadores.

A formação de húmus

Quando a matéria orgânica se decompõe, transforma-se em húmus, sendo este muito importante na definição da estrutura do solo.

Húmus é um termo genérico para um largo complexo de compostos químicos, ou substâncias húmicas, que resultam da decomposição de matéria orgânica. As substâncias húmicas são essencialmente formadas por linhina (matéria lenhosa) e muitas são, por isso, bastante estáveis, decompondo-se lentamente.

A matéria orgânica do solo é o termo colectivo para todas as substâncias orgânicas no solo. Este termo inclui organismos do solo, matéria morta recente, e húmus, ocorrendo aí o armazenamento de azoto no solo. Aproximadamente 100 toneladas de matéria orgânica são fixadas no solo quando existe um conteúdo de húmus de cerca de 4%. Neste caso, o azoto atinge o valor de 6 toneladas. O sistema de armazenamento de azoto no solo é normalmente dividido em diferentes fracções, em função da sua disponibilidade.

A fracção "semi-estabilizada" de azoto é formada por substâncias húmicas que se decompõem muito facilmente. Esta fracção é responsável por uma parte significativa do abastecimento de azoto ao solo e demora um a vários decénios a decompor-se.

A longo prazo, a fracção de azoto "semi-estável" é afectada muito mais por toda a rotação de culturas do que pela cultura precedente. Numa rotação de culturas que inclui prados, a aplicação de estrumes orgânicos e de largas quantidades de resíduos de plantas aumentam a fracção "semi-estável". Por outro lado, esta pode reduzir-se a metade, em 30 anos, se não for aplicada matéria orgânica. Em processos de conversão para a agricultura biológica, grandes quantidades de matéria orgânica são acumuladas na fracção "semi-estável" e o processo de humificação é, por muito tempo, superior ao de mineralização. Esta acumulação de húmus pode ser uma razão para o défice de nutrientes, resultando na diminuição de rendimentos que muitas vezes afecta os produtores, quando estes se encontram num processo de conversão para a agricultura biológica.

Na "fracção estável", a matéria orgânica é muito dificilmente decomposta. Os microrganismos usam mais energia para decompor o material do que aquela que resulta deste processo. A "fracção estável" fornece apenas pequenas quantidades de azoto e, por isso, não contribui muito para o armazenamento de nutrientes disponíveis. Contudo, é de muita importância para a estrutura do solo e para a sua capacidade de retenção de água e nutrientes. A "fracção estável" pode demorar séculos a formar-se e portanto torna-se muito difícil definir com exactidão até que ponto as práticas culturais actuais afectam a fertilidade a longo prazo. Entre 90% a 95% do armazenamento de azoto no solo é fixado em matéria orgânica semi-estável ou estável. Estas duas fracções determinam em grande medida o conteúdo de húmus no solo.

A "fracção activa" de azoto é formada essencialmente por organismos vivos e matéria orgânica que facilmente se decompõem, podendo fornecer muito azoto. A transformação é rápida e a matéria orgânica pode, na sua maior parte, ser mineralizada em nutrientes facilmente disponíveis. A dimensão desta fracção depende muito da cultura anterior. A maior parte dos materiais vegetais, incorporados no solo, estão associados à fracção activa.

A agricultura biológica – um "*sumidouro de carbono*"

Os sistemas de produção biológica são mais eficientes na fixação de carbono no solo do que os sistemas convencionais. O solo que é cultivado no MPB actua como um "*sumidouro de carbono*", o qual ajuda a retirar o dióxido de carbono do ar, contribuindo assim para a diminuição do "efeito estufa". Esta capacidade é de grande importância, tanto para o clima, como para o ambiente, e a viabilidade da produção.

Foram considerados três sistemas diferentes de cultivo de milho e soja: o cultivo tradicional com fertilizantes e pesticidas artificiais, o cultivo biológico combinado com criação de gado, e o cultivo biológico sem gado. O sistema convencional mostrou a menor capacidade para fixar o dióxido de carbono, apesar das grandes quantidades de resíduos das colheitas terem sido devolvidas ao solo. Aparentemente, a composição e a qualidade da matéria orgânica eram mais importantes do que a quantidade de materiais para fixar o dióxido de carbono disponível. Embora o sistema convencional e o sistema biológico com gado fornecessem iguais quantidades de carbono ao solo, verificou-se que no sistema biológico foi fixado mais carbono no solo.

Provavelmente esta situação deve-se ao facto de que a matéria orgânica no estrume se tornou mais resistente à decomposição do que os resíduos das plantas do sistema convencional. O sistema biológico sem gado, que utilizou resíduos de plantas, também fixou mais carbono do que o sistema convencional. A capacidade para fixar carbono difere entre as diferentes espécies de plantas. Esta capacidade depende, por exemplo, do tamanho e *qualidade* da massa radicular, das características dos exsudados das raízes, da capacidade para formar agregados e das mudanças na composição e função da vida microbiana.

3.3.3 O cultivo afecta o conteúdo do húmus

Em solos não cultivados, o conteúdo do húmus permanece estável. Todas as formas de cultivo do solo aumentam a decomposição, com o consequente decréscimo do conteúdo em húmus, e assim este estabiliza a um nível baixo. Dado que o conteúdo em húmus assume um contributo tão importante para a fertilidade do solo, a questão que se coloca é saber qual o efeito a longo prazo que os sistemas de cultivo têm no conteúdo do húmus. Globalmente, o conteúdo em húmus diminuiu na última década do século XX. Em países como Portugal, esta mudança está, naturalmente, a acontecer mais rapidamente do que em países do norte da Europa, devido ao seu clima. No entanto, mesmo em países como a Suécia, a fertilidade do solo está a diminuir. Neste país e na Alemanha, tem-se verificado uma diminuição do conteúdo em húmus, e que os solos se têm deteriorado, principalmente em áreas com monoculturas de cereais. O empobrecimento dos solos acontece lenta e quase que imperceptivelmente – uma diminuição do conteúdo do húmus de 2,5% para 2% demora

entre 20 a 30 anos. Por isso, é importante lembrar que é necessário igual período de tempo para formar novamente um teor equivalente de húmus.

Se for aplicado no solo bastante matéria orgânica, a diminuição do material de húmus ocorre mais lentamente, e a estabilização é conseguida a um nível superior do que se for fornecido material orgânico. Rotações de culturas, incluindo prados, estrumes de animais e vegetais e palha, incorporados no solo, são muito importantes para manter ou aumentar o conteúdo do húmus. Contribui igual mente para melhorar o teor de húmus no solo a implementação de culturas de cobertura e a minimização das intervenções mecânicas.

3.4 - A estrutura do solo deveria beneficiar raízes e microorganismos

A estrutura do solo é de importância crucial para os rendimentos das culturas. As raízes das plantas e os microrganismos desenvolvem-se melhor em solos com uma boa estrutura, pois estes podem mais facilmente obter a água, o ar e os nutrientes de que necessitam. Por isso, é importante ter a noção de como as características dos solos afectam a actividade dos microrganismos e condicionam as oportunidades das raízes na obtenção dos nutrientes. Só então é possível saber como criar condições óptimas para o adequado fornecimento de nutrientes às culturas.

3.4.1. O pH mede o nível de acidez

O pH é uma medida do nível da acidez do solo. Na escala do pH, 7 é o ponto neutro. Se a escala indicar mais de 7, trata-se de um solo alcalino/básico; se é inferior a 7, o solo considera-se ácido.

A acidez dos solos tem aumentado lentamente em cada ano devido a várias razões. Em parte, trata-se de um processo natural, que se deve às chuvadas anuais que excedem a evapotranspiração. A

acidificação também é acelerada pela precipitação de ácidos poluentes no ar e pela aplicação dos fertilizantes acidificantes.

Um pH entre 6,5 e 7 fornece as melhores condições para o desenvolvimento de microrganismos. Um solo com um pH entre 6 e 7 favorece a disponibilidade de nutrientes. Com níveis mais baixos de pH, a disponibilidade de, por exemplo, fósforo e magnésio diminui. Assim, é frequentemente necessário efectuar uma calagem.

3.4.2. Formação agregada e estrutura do solo

As partículas mais pequenas do solo, os colóides, são compostas parcialmente por minerais de argila e de matéria orgânica, tendo um diâmetro inferior a 0,0002mm. A sua superfície total é muito grande, quando comparada com a sua massa e é electricamente activa. Os colóides são, por isso, capazes de fixar nutrientes na sua superfície sob a forma de iões eléctricos. Os iões que se encontram ligados aos colóides do solo não se libertam tão facilmente como os iões não ligados a soluções do solo.

Os nutrientes das plantas que estão ligados às superfícies dos colóides estão disponíveis para as plantas e podem ser considerados como uma reserva de nutrientes das plantas. Quanto maior a quantidade de colóides existente no solo, maior será a sua capacidade para armazenar nutrientes. Esta capacidade é maior em solos argilosos do que em solos arenosos. Em solos pobres em argila, onde as partículas de húmus são os principais colóides, a capacidade do húmus para fixar água é importante.

Os colóides do solo têm também uma certa capacidade para contrariar as mudanças no pH, uma capacidade conhecida como “poder tampão”. Quanto mais elevado for o teor em colóides, maior será a sua capacidade tampão. Assim, se sujeito às mesmas condições, um solo argiloso irá tornar-se-á mais ácido, de forma mais lenta, do que um solo arenoso, com pouco húmus.

Um sistema radicular profundo e bem ramificado necessita de um solo poroso com uma boa estrutura. O desenvolvimento das raízes no subsolo é especialmente importante porque uma grande proporção dos minerais que a planta necessita se encontram aí.

A ligação de partículas no solo, conducentes à formação de agregados de maior dimensão, facilita a circulação no solo, de água, de ar e das raízes das plantas. Um solo não cultivado que contém argila, apresenta frequentemente uma estrutura ideal. Esta situação traduz-se na existência de agregados estáveis (grânulos), que dão ao solo uma estrutura porosa com uma grande capacidade de retenção de água e de nutrientes. Esta estrutura do solo é formada quando os colóides da argila reagem com substâncias húmicas e formam complexos estáveis, conhecidos como argilo-húmicos. Estes têm a capacidade de agregar as partículas minerais para formar agregados de diferentes tamanhos. Os agregados são posteriormente fortalecidos com polisacarídeos, os quais são segregados pelos microrganismos do solo.

Estes agregados são posteriormente reforçados com materiais vivos, tais como colónias de bactérias e hifas. Assim, a estrutura do solo torna-se muito estável, sendo resistente à compactação e suportando o efeito mecânico da chuva. Os solos que são abastecidos com bastantes resíduos de plantas são mais agregados do que os solos com menor abastecimento de matéria orgânica.

A estrutura granular cria condições favoráveis para todos os processos de vida do solo que necessitam de ar e água. Um sistema de poros de diferentes tamanhos é formado com a ajuda da "estrutura agregada". Os poros maiores abastecem as raízes e microrganismos com oxigénio e distribuem a água da chuva pelo solo. Contudo, não conseguem reter a água por muito tempo. A água acessível às plantas é armazenada nos poros de tamanho médio. Quanto maior a proporção destes, maior a capacidade de armazenamento de água, o que se traduz numa vantagem em períodos de seca. Os poros mais finos são também preenchidos com água, que não fica, no entanto, disponível para as plantas, devido à força capilar. É chamada, por isso, de "água morta" ou "água retida". A dimensão dos poros é também importante para permitir o transporte ascendente da água, desde o lençol freático, através dos capilares, de forma a que essa água possa ser utilizada pelas raízes das plantas. Quanto mais finos forem os poros, mais alto a água pode ser transportada, mas nesse caso o transporte será mais lento.

Em solos com baixos níveis de actividade biológica e reduzido conteúdo de húmus, é possível a obtenção de uma determinada estrutura granular, com o auxílio de práticas mecânicas. Tal estrutura não é, no entanto, tão estável como a que é formada biologicamente, na medida em que pode, por exemplo, ser destruída por uma chuva forte. Um solo com uma estrutura menos estável fica mais

sujeito a processos de aridez e compactação. O risco de lixiviação de nutrientes é também maior quando os iões estão livres na solução do solo em vez de estarem fixos aos colóides.

3.4.3. O efeito das práticas de cultivo na vida e estrutura do solo

O número de organismos do solo e a sua actividade estão relacionados com secas, inundações e geadas, e dependem também muito da estrutura do solo e da forma como ele é cultivado. Por isso, um agricultor necessita de saber, por exemplo, que tipo de fertilização e cultivo beneficiam ou inibem a actividade microbiológica do solo. Um sistema menos intensivo, com uma rotação de culturas variada, sem aplicação de fertilizantes artificiais, e sem pesticidas químicos, tem, de um modo geral, um efeito positivo na vida do solo, o que significa que o ecossistema pode ser preservado e utilizado eficazmente.

Rotação de culturas com pastagens

Uma rotação de culturas variada, que inclua prados é benéfica para todos os tipos de organismos vivos no solo. Prados que incluem plantas de raízes profundas, com abundantes sistemas radiculares, como por exemplo trevo e luzerna, contribuem com matéria orgânica e estimulam a vida no solo. Um prado é a cultura que apresenta o maior efeito positivo na estrutura do solo. Num prado implantado ao longo de vários anos, tanto a ausência de cultivo, como a acumulação de matéria orgânica, contribuem para aumentar e estabilizar os agregados na camada superficial do solo. As monoculturas de cereais que recebem muito pouca matéria orgânica esgotam o conteúdo do húmus do solo e deterioram a estrutura do solo a longo prazo.

Matéria orgânica

"*Fertilizem o solo, não as plantas*", é uma frase-chave dos agricultores biológicos. Isto significa que se deve sempre certificar que os organismos do solo recebem nutrientes suficientes para, por sua vez, através da sua actividade, serem capazes de fornecerem às plantas os nutrientes necessários. A matéria orgânica, tal como o estrume animal, resíduos das plantas e estrumes vegetais, são os pré-requisitos mais importantes para o crescimento e actividade de vida no solo. O desenvolvimento

de minhocas, por exemplo, é beneficiado pela matéria orgânica. Consequentemente, as minhocas são muito mais comuns em solos ricos de húmus, do que em solos minerais. Fungos, bactérias, ácaros, nemátodos e outros organismos, beneficiam com o aumento dos teores em matéria orgânica. A palha queimada e a monocultura de cereal, por outro lado, diminuem a disponibilidade de alimentos. Igualmente, a quantidade de carbono formado no solo através do estrume animal e prados é significativamente superior na agricultura biológica do que nos outros sistemas.

As folhas são um dos alimentos favoritos das minhocas, facto esse que deveria ser de especial interesse para os produtores de fruta. Uma das doenças mais comuns provocada por fungos, o pedrado, permanece durante o Inverno, sendo disseminado pelas folhas. Normalmente, 90% a 98% de folhas caídas são retidas no solo por minhocas, durante os meses de Inverno, o que contribui para o decréscimo de risco de pedrado. Quando os pomares de fruta são pulverizados com fungicidas, as minhocas são mortas e as folhas infectadas com pedrado ficam no chão

Fertilização com fertilizantes facilmente solúveis

Um solo fertilizado com azoto facilmente solúvel pode ter uma composição diferente de microflora e de fauna devido à presença de menos espécies. Entre os microrganismos que são inactivados por nutrientes facilmente solúveis, encontram-se as bactérias simbióticas, que fixam o azoto. A sua função, torna-se, assim, simplesmente desnecessária. A disponibilidade de fósforo facilmente solúvel no solo faz diminuir as necessidades das plantas em micorrizas e assim reduz a absorção de outros nutrientes. Também diminui a ocorrência de esporos e de hifas no solo, os quais são necessários para inocular as culturas seguintes com micorrizas. O nitrato, incluindo aquele que se obtém a partir da aplicação de estrume, pode ter o mesmo efeito, mas uma vez que os nutrientes no estrume são menos solúveis, o risco é menor. Normalmente, considera-se que a combinação de fósforo e de azoto, em particular, reduz bastante a actividade das micorrizas. Grandes aplicações de fertilizantes artificiais em solos ligeiros podem também conduzir a uma concentração de sal que é prejudicial às minhocas.

O fertilizante artificial pode também acelerar a decomposição da matéria orgânica de forma a que o azoto facilmente disponível seja libertado. A decomposição aumenta quando o azoto facilmente disponível é aplicado, enquanto a matéria orgânica no solo diminui. Isto significa que o risco de lixiviação aumenta, enquanto diminui a capacidade do solo para suportar uma vida intensa, variada e activa.

O chorume pode conter elevadas concentrações de amónio e de sulforetos. Estes, são tóxicos para as minhocas em concentrações inferiores a 0,2% e o seu efeito tóxico pode permanecer por várias semanas. A urina contém elevadas concentrações (1%) de ácido benzóico, o qual é muito tóxico para as minhocas, a níveis de cerca de 0,2%. A urina deve portanto ser diluída antes de ser aplicada.

pH

A maioria dos organismos do solo sobrevive melhor com um pH situado entre 6-7. As minhocas têm o seu próprio regulador de pH nas glândulas. Um solo que contém uma população significativa de minhocas terá um pH neutro mais estável. Os solos ácidos necessitam de aplicações calcárias de forma a que as minhocas possam sobreviver.

Humidade e temperatura

Os processos do solo estão muito dependentes da temperatura. As minhocas são mais activas a temperaturas superiores a 10ºC. Estas morrerão se estiverem sujeitas a temperaturas superiores a 28ºC por períodos mais longos, mas podem temporariamente sobreviver a altas temperaturas através da transpiração. A sua fertilidade é também afectada pela temperatura. As minhocas podem sobreviver, tanto em períodos de seca como em solos alagados, mas sobrevivem melhor em solos húmidos. Durante as secas, as minhocas movem-se, se possível, para solos mais húmidos ou enrolam-se num pequeno nó e ficam numa espécie de estado dormente. Durante períodos de chuva, vêm à superfície durante a noite.

A mobilização do solo

Um solo com uma estrutura estável pode ser destruído se for mobilizado com máquinas pesadas em momentos não apropriados. Não basta que asuperfície do solo esteja seca, na medida em que as máquinas pesadas podem mesmo causar danos abaixo da camada superficial do solo, através da compactação. A mobilização de Outono em solos húmidos faz diminuir o número de zonas de arejamento, piora a capacidade de armazenamento da água, e aumenta a quantidade de “água

retida". Por isso, o solo compactado é mais frio e húmido do que o solo com boa estrutura. A disponibilidade do azoto depende fortemente da estrutura do solo.

A deterioração das condições de arejamento do solo conduz a uma redução significativa da mineralização e aumenta as perdas de azoto através da desnitrificação. Este facto pode conduzir a uma diminuição significativa na produtividade da cultura. As minhocas contribuem para a moderada diminuição da compacidade do solo, mas evitam áreas fortemente compactadas.

A mobilização intensiva do solo todos os anos, que é comum nas monoculturas, diminui a estabilidade da estrutura do solo, através da destruição dos agregados formados pelas secreções dos organismos do solo. Um círculo vicioso surge facilmente num solo danificado, porque são usadas sucessivamente máquinas pesadas. Isto conduz, por sua vez, a estragos provocados pela compactação, tornando ainda mais difícil para os organismos do solo a formação de uma estrutura biológica.

As minhocas e outros organismos do solo são beneficiados pela incorporação de resíduos de plantas no solo. Ao mesmo tempo, são danificados pelos processos mecânicos, mas recuperam-se rapidamente.

Uma regra básica consiste em nunca usar as máquinas em solos muito húmidos e, acima de tudo, assegurar que a mobilização causa o menor impacto possível e não inibe a formação da estrutura do solo, nem a continuidade dos processos biológicos.

4 - OS NUTRIENTES DAS PLANTAS - CIRCULAÇÃO E GESTÃO

No MPB, um bom sistema de gestão permite que os sistemas produtivos sejam auto-suficientes em termos de nutrientes. O principal objectivo consiste em reciclar os nutrientes das plantas na exploração, e evitar perdas. Numa exploração agrícola biológica, grande parte da matéria orgânica está em "circulação", sendo necessária uma gestão muito cuidada, de modo a obter bons rendimentos e o menor impacto negativo no ambiente. A compreensão dos fluxos dos nutrientes das plantas como um todo, e o conhecimento dos fenómenos que afectam a transformação da matéria orgânica são, por isso, de importância vital para a tomada de decisões, sobre, por exemplo, o momento adequado para a aplicação dos fertilizantes na rotação de culturas.

4.1. É importante uma abordagem holística

O planeamento da aplicação de nutrientes numa exploração biológica requer uma abordagem holística. A base para qualquer decisão sobre fertilização não é apenas o rendimento esperado da cultura individual e o cálculo de nutrientes. Com efeito, a definição da rotação de culturas, a posição de cada cultura na rotação, a cultura precedente, a profundidade das raízes da cultura e a sua capacidade para utilizar os nutrientes disponíveis das plantas, são também aspectos que devem ser considerados no processo de decisão. Mais ainda, a matriz dos nutrientes do solo e a capacidade para fornecer nutrientes devem também ser tomadas em consideração.

4.2. Permanecer no solo

O conteúdo total de nutrientes disponível para as plantas, na maior parte dos solos, é muito superior àquele que uma cultura absorve durante um ano. No entanto, a disponibilidade dos nutrientes das plantas nem sempre é proporcional ao conteúdo total, variando em função dos diferentes tipos de solo. As estratégias para a utilização de nutrientes de plantas em explorações biológicas, têm a ver com a tomada de medidas que mais favoreçam e facilitem a libertação dos nutrientes das plantas, a partir do solo. Quando se faz a conversão da agricultura convencional para a biológica, pode ser difícil assumir o risco de confiar apenas na capacidade do solo para a libertação dos nutrientes necessários às plantas, bem como na dinâmica que está na base da decomposição da matéria orgânica. Para quem trabalhou com os métodos de cultivo convencional, pode ser difícil compreender que assim possa funcionar.

4.3. Cultivo de fixação de nitrogénio tem um papel essencial

A adição de nutrientes retidos em plantas, na rotação de culturas no MPB, resulta da fixação de azoto pelas leguminosas, em processos de sideração, prados e culturas de leguminosas para corte. Assim, estas culturas têm um papel essencial na agricultura biológica. Se existe gado na exploração que seja alimentado com produtos dessa mesma exploração, por exemplo, forragens grosseiras ricas em leguminosas, não é necessário fornecer ao solo nutrientes adicionais. Se, no entanto, a ração dos animais for obtida fora da exploração, devem ser fornecidos nutrientes adicionais ao solo, através do estrume dos animais.

4.4. A circulação de nutrientes deve aumentar

Nas explorações pecuárias onde existe um bom equilíbrio entre os animais e as culturas, as condições são favoráveis à circulação dos nutrientes na exploração, através de uma distribuição bem planeada do estrume. Actualmente, os condicionalismos na circulação dos nutrientes derivam do facto de as explorações especializadas na produção animal terem uma distribuição geográfica desequilibrada. As mudanças estruturais na agricultura, que conduzem cada vez mais à especialização produtiva em actividades animais e à produção de alimentos para animais, têm piorado a reciclagem de nutrientes na agricultura, com a consequente lixiviação e o surgimento de problemas ambientais. Nas explorações convencionais, é reduzido o risco de lixiação se os fertilizantes minerais forem aplicados em quantidades adequadas e espalhados com precisão. A perda de nutrientes destas explorações para o meio ambiente ocorre em explorações de produção animal intensiva, que compram rações animais. Nestas explorações, existe um excesso de nutrientes disponíveis. Grandes quantidades de nutrientes são também removidas através dos alimentos, que se tornam assim um desperdício orgânico, como por exemplo, efluentes e lixo doméstico. Num sistema agrícola sustentável a longo prazo, o ciclo de nutrientes das plantas deve ser melhorado para assegurar o fornecimento futuro de nutrientes. Estes devem ser reciclados das cidades para o campo, e é essencial um equilíbrio entre as explorações de actividades animais e vegetais. A fertilidade do solo pode ser aumentada através de aplicações regulares de fertilizantes orgânicos, diminuindo assim a dependência de factores de produção externos à exploração. Assim, a agricultura irá tornar-se mais sustentável.

4.5. Equilíbrios dos nutrientes das plantas e cálculos dos fertilizantes

O balanço de nutrientes permite uma melhor compreensão da matriz nutricional das plantas numa exploração. Neste balanço, são calculados os nutrientes que saem da exploração sob a forma de produtos (cereais, leite, carne e vegetais) e aqueles que são introduzidos na exploração (sementes, fertilizantes, alimentos animais e camas para animais). A fixação do azoto pelas leguminosas e a

deposição de azoto a partir do ar, são também considerados como factores externos à exploração. O resultado deste balanço permite obter uma ideia aproximada quanto ao facto dos solos estarem a ser melhorados ou esgotados. Mas, além disso, o risco das perdas deve ser estimado.

O cálculo do balanço de nutrientes deve ser feito na base do fluxo global de nutrientes da exploração. A eficiência com que os nutrientes aplicados são utilizados, pode ser também definida a partir de cálculos matemáticos. O resultado do balanço deve então ser observado numa perspectiva holística, que inclua a cultura precedente, os resultados de análises de solo e de planos futuros. Um défice, por exemplo, de potássio, pode ser completamente aceitável numa exploração que produza cereais num solo argiloso, enquanto o défice de potássio numa exploração que produza batatas e vegetais num solo arenoso, deve ser rectificado.

Existem grandes variações nos fluxos de nutrientes entre explorações, o que se deve, entre outros, ao tipo de produção. Tanto os excessos como os défices em fósforo e potássio podem, contudo, existir, tanto na produção de vacas de leite, como em explorações de culturas de cereais. Comparadas com as explorações que se dedicam exclusivamente a culturas aráveis, são comuns os excessos de fósforo e potássio verificados nas explorações animais que adquirem no exterior parte das rações que utilizam, e nas explorações com produção vegetal intensiva.

A eficiência da utilização de nutrientes é geralmente mais elevada numa exploração animal biológica, do que numa convencional. Isto é devido ao facto de ser menor a utilização de factores de produção no MPB, porque não são adquiridos fertilizantes no exterior, e é menor a compra de alimentos para animais. A eficiência da utilização de azoto numa exploração biológica de cereais ou com produção de vegetais, pode, contudo, em certos casos, ser mais baixa do que numa exploração convencional. De facto, é mais difícil controlar a disponibilidade do azoto retido no estrume verde ou fornecido em fertilizantes orgânicos, do que é o controlo da disponibilidade de azoto em fertilizantes minerais.

4.5.1 Equilíbrios de nutrientes de plantas como base para a tomada de decisões

O balanço de nutrientes torna-se realmente útil para a tomada de decisões, quando este é calculado para cada parcela. Os valores das produtividades e dos fertilizantes aplicados em anos transactos são recolhidos como uma base para o cálculo do balanço da parcela. Quanto mais recuarmos no tempo, mais úteis os cálculos podem ser. A definição dos balanços das parcelas, associada aos resultados das análises de solo, fornecem uma base importante para as decisões relacionadas com fertilização. Se a rotação de culturas é permanente e as parcelas têm dimensão igual, é possível decidir quando na rotação a fertilização seria mais eficaz, mas, na prática, esta situação é rara. Por sua vez, o uso de balanços de nutrientes para cada parcela e a informação resultante das análises de solos, constitui um método de decisão muito mais sofisticado, em qualquer tipo de aplicação. Desta forma, a compensação pode ser feita para os excessos e défices dos anos anteriores e o fornecimento de nutrientes pode ser aplicado onde for mais eficientemente utilizado. Esta forma de trabalhar é particularmente importante quando se converte ao MPB, ou quando uma nova rotação de culturas é iniciada.

4.6. Valor do cultivo precedente e planificação da rotação de cultivo

O efeito a curto prazo de uma cultura, na cultura seguinte, é designado por valor ou efeito da cultura precedente. O efeito a longo prazo de todas as culturas na rotação é chamado de efeito de rotação de culturas. Uma boa rotação de culturas tem efeitos benéficos a curto e a longo prazo, e contribui para que o solo possa formar e manter a sua capacidade em fornecer os nutrientes de que a planta necessita.

A definição da rotação de culturas é muito importante para a utilização eficiente dos nutrientes em circulação. Este é um aspecto extremamente importante no planeamento da rotação de culturas. O

valor da cultura precedente e os requisitos em termos de nutrientes, são a base para decidir por que ordem as culturas devem ser introduzidas na rotação.

Deve ser dada à cultura que tem maior necessidade de nutrientes a melhor posição na rotação, ou seja, deverá suceder a uma cultura melhoradora. As culturas que não têm uma elevada exigência de nutrientes, podem assumir uma posição menos favorável.

Cerca de um terço a metade das culturas na rotação deverão ser compostas por leguminosas ou consociações contendo plantas leguminosas. A quantidade óptima depende do tipo de exploração e da capacidade do solo para libertar azoto.

4.6.1 A capacidade dos cultivos para utilizarem nutrientes das plantas

Quando se decide a posição que uma determinada cultura deve ocupar na rotação, deve ser considerado o plano total de nutrientes, o que depende do nível de rendimento e tipo de cultura e da sua capacidade para utilizar os nutrientes das plantas. A correcta utilização dos nutrientes disponíveis depende da profundidade e estrutura radicular, bem como da taxa de crescimento da planta.

De uma forma geral, as culturas com bons sistemas radiculares e crescimento lento são mais eficientes na utilização dos nutrientes fixos no solo, do que culturas com raízes pouco profundas, que têm um período de crescimento rápido. Na prática, isto significa que uma cultura com um período de crescimento rápido, um sistema radicular pouco profundo e uma precoce capacidade de absorção de azoto, como por exemplo a cevada, deve ser incorporada na rotação após uma cultura que se decomponha rapidamente e liberte azoto o mais cedo possível. Contudo, as culturas com períodos longos de crescimento, sistemas radiculares profundos e absorção tardia de azoto, como por exemplo a beterraba sacarina, devem ser incorporadas na rotação depois de uma cultura que se decomponha lentamente.

As culturas perenes têm maior capacidade do que as anuais, para desenvolverem sistemas radiculares extensos. Massas radiculares existentes num prado de luzerna com três anos, podem ser compostas por cerca de 6 toneladas/matéria seca (MS) por hectare, em cereais, cerca de 1

tonelada/MS, e em ervilhas, um pouco acima de 0,6 toneladas/MS/ha. A massa radicular é consideravelmente menor em algumas culturas de vegetais tais como cebola e alface, tendo aproximadamente 0,2 toneladas/MS/ha.

A arquitectura das raízes é também muito importante para a capacidade de absorção dos nutrientes. As culturas com raízes profundas podem usar o subsolo como um recurso de nutrientes para a planta. As culturas com um sistema radicular muito fasciculado, tal como o centeio forrageiro, são muito eficientes na absorção de nutrientes, apesar do sistema radicular ser pouco profundo.

O centeio e a aveia são mais eficientes na utilização dos nutrientes disponíveis no solo, do que o trigo e a cevada. Crucíferas, como por exemplo as couves, são também muito eficientes na captação dos nutrientes disponíveis. Uma cultura de couve branca pode esgotar o azoto disponível no solo até uma profundidade de 1 metro.

A absorção de nutrientes ao longo do tempo é também um factor importante quando é necessário definir a fase em que cada cultura se integra na rotação. A cevada, os cereais de Inverno e as batatas necessitam de muitos nutrientes, em particular na fase inicial do seu crescimento. O trigo de Inverno, por exemplo, retira 60% a 80% do consumo total de azoto, no período de alongamento do caule, em Maio. A aveia e o trigo de Primavera, no entanto, podem usar nutrientes libertados sucessivamente durante o crescimento, porque o consumo de nutrientes continua até ao meio do Verão. Existe uma diferença considerável no tempo de consumo entre diferentes culturas vegetais. Um exemplo é a alface, que tem um período curto de crescimento e, por isso, se desenvolve melhor quando os níveis de mineralização no solo são elevados. Culturas como a couve branca e alguns tubérculos têm longos períodos de crescimento e consomem nutrientes principalmente durante a última fase do seu ciclo de crescimento. As necessidades nutricionais de culturas em consociação, de prados e de leguminosas estremes são mais uniformes ao longo do ciclo de crescimento.

4.6.2 Valor dos cultivos precedentes

Culturas que melhoram a estrutura do solo, tais como prados e aquelas que têm raízes profundas, por exemplo luzerna, tremocilha e alguns tipos de feijões, são geralmente boas culturas

precedentes. Estas criam boas condições para a cultura seguinte desenvolver o seu sistema radicular e, por isso, utilizam os nutrientes das plantas fixados no solo.

Para calcular o valor da cultura precedente, é importante compreender não só o que acontece quando a matéria orgânica é incorporada no solo, como também o que afecta a sua decomposição. Cada cultura tem um valor diferente, sendo por exemplo, mais elevada num prado de dois anos, rico em trevo, do que no caso de aveia recentemente colhida.

A quantidade de matéria orgânica que uma cultura liberta é muito importante para a definição do seu valor enquanto cultura precedente. Todavia, a qualidade da sua matéria orgânica desempenha também um papel fundamental.

A quantidade de matéria orgânica que uma cultura liberta varia muito entre diferentes culturas, mas também depende do crescimento individual e do seu rendimento.

As culturas bem implantadas, libertam mais massa radicular e resíduos resultantes das colheitas, do que outras culturas, menos desenvolvidas. Assim, uma cultura bem implantada é geralmente uma melhor cultura precedente do que uma menos desenvolvida. As culturas com vasta massa radicular exercem um efeito positivo na estrutura do solo e são, desta forma, melhores culturas precedentes do que aquelas que têm sistemas radiculares menos desenvolvidos.

A infestação é um conceito relativo. Todas as espécies de plantas podem, em certos casos ser úteis e, noutros casos, infestantes não desejadas. Mesmo as plantas cultivadas, tais como as batatas e a colza, podem ser infestantes para a cultura seguinte. Muitas dessas infestantes são plantas pioneiras da Natureza que se estabelecem no solo que não é usado por outras plantas. À medida que vão crescendo e se vão alastrando, estas alteram as condições em que outras plantas se podem desenvolver. Algumas plantas tornam-se infestantes porque têm capacidades especiais para sobreviver. Elas podem, por exemplo, ter sementes que são espalhadas a grandes distâncias, ou serem armazenadas no solo por muito tempo, sem crescerem ou serem destruídas, ou ainda terem partes vegetativas que, mesmo quando subdivididas em pequenas porções, podem voltar a crescer, se as condições forem as correctas.

Uma planta torna-se infestante a partir do momento em que causa mais estragos do que benefícios. Para além de competirem com as culturas e causarem perdas no rendimento, as infestantes podem ainda causar outro tipo de estragos. Demasiadas infestantes no solo podem conduzir a um incremento do desperdício nas culturas, bem como provocar um menor conteúdo proteico e uma inferior qualidade sanitária. Ao mesmo tempo, as infestantes podem também ter efeitos positivos. São benéficas para a biodiversidade e muitas actuam como hospedeiras de insectos úteis, contribuindo dessa forma para uma agricultura mais rica de espécies. Estas plantas também ajudam a cobrir o solo, protegendo assim os microrganismos, e prevenindo a erosão. Igualmente, as infestantes com raízes profundas permitem arejar o solo e trazer para a superfície nutrientes, das camadas mais profundas do solo.

Muitas vezes não é necessário manter um campo cultivado, “quimicamente” livre de infestantes, pois uma quantidade moderada destas plantas pode ser vista como uma parte natural do ecossistema. Um agricultor eficiente tem de ser capaz de manter as infestantes controladas durante a primeira parte da fase de crescimento, combatendo a sua disseminação.

O agricultor biológico tem de estar continuamente atento às infestantes. É ideia generalizada que a conversão para a agricultura biológica funciona bem no início, porque ainda se retiram benefícios da utilização regular de herbicidas químicos, mas que, posteriormente, as infestantes se vão tornando um problema cada vez maior. No entanto, a realidade é muitas vezes distinta. As infestantes podem ser um problema nos primeiros anos, mas muitas diminuem gradualmente para um nível aceitável. A situação das infestantes varia de exploração para exploração, de parcela para parcela e de ano para ano. Geralmente, o problema é maior em culturas de vegetais com sementeira directa. Algumas infestantes específicas parecem ser um problema crescente para a agricultura biológica e são, portanto, objecto de pesquisa.

A relativamente baixa quantidade de azoto facilmente solúvel nas camadas superiores do solo, que ocorre na agricultura biológica, não é favorável ao desenvolvimento das infestantes anuais. Por isso, as culturas de cereais no MPB, têm geralmente poucas infestantes. Algumas infestantes perenes podem ser persistentes e espalharem-se ainda mais, depois de Invernos amenos, enquanto muitas espécies de infestantes desaparecem quase completamente de algumas parcelas. Se existem demasiadas infestantes, elas competem com as culturas pelos nutrientes, a luz e a água, podem retardar a colheita e torná-la mais difícil. Algumas infestantes agem como hospedeiras intermediárias para as pragas e embora algumas dessas plantas sejam apetecíveis para os animais e aumentem a qualidade dos alimentos para animais, outras não são tão apetecíveis e podem mesmo ser venenosas para animais domésticos.

Uma boa estratégia de controlo de infestantes consiste, por isso, na necessidade de obter bons resultados das culturas. Tal estratégia é baseada no conhecimento das espécies individuais de infestantes e nas medidas planeadas para limitar ou prevenir a propagação das infestantes através de toda a rotação de culturas. Isto pode ser complementado com métodos conhecidos para o combate directo às infestantes. As competências do agricultor, o clima e a adequabilidade das máquinas, usadas no momento certo, podem manter as culturas relativamente livres de infestantes.

O conhecimento do modo de crescimento, as condições de germinação e outras condições que as infestantes necessitam, são factores que ajudam à decisão sobre os métodos mais eficazes a adoptar e a altura da sua aplicação. As infestantes dividem-se em diferentes grupos, dependendo da época do ano em que germinam e da duração do seu ciclo de vida.

Infestantes anuais

As infestantes anuais morrem depois de terem libertado as suas sementes, no final do período de crescimento. As infestantes anuais podem desenvolver sementes que irão germinar, mesmo que a formação das flores seja interrompida. Elas podem, por sua vez, ser divididas em dois subgrupos, anuais de Verão e anuais de Inverno.

As infestantes anuais de Verão crescem especialmente na Primavera. O seu ritmo de crescimento é semelhante ao das culturas semeadas na Primavera, com o auge da germinação na Primavera, e é neste momento que causam mais problemas. Estas infestantes não são tão prevalecentes nas culturas de Outono porque estas culturas se sobrepõem às infestantes, na Primavera. Nos prados, estas ocorrem apenas em parcelas pouco preenchidas.

As anuais de Inverno são capazes de sobreviver neste período e, depois florescer e produzir sementes. A maior parte das infestantes anuais de Inverno pode comportar-se como as de Verão e crescerem na Primavera, mas neste caso, produzem menos sementes.

Infestantes bianuais

As infestantes bianuais crescem essencialmente na Primavera. Estas tornam-se plantas durante o primeiro ano, e florescem e produzem sementes no ano seguinte à germinação. O cultivo do solo previne eficazmente estas plantas de se estabelecerem. Por isso, elas instalam-se especialmente à volta das parcelas e nos prados.

Infestantes perenes

As infestantes perenes sobrevivem no Inverno, através dos seus caules ou raízes, ricos em nutrientes, que podem alimentar as plantas por vários anos. São infestantes problemáticas e algumas podem-se desenvolver vigorosamente em todas as culturas, na rotação.

Na agricultura biológica, as infestantes não são favorecidas através do fornecimento de nutrientes facilmente disponíveis, tal como acontece na agricultura convencional. Contudo, por forma a definir uma estratégia eficaz contra as infestantes, é necessário conhecer outros factores do processo de crescimento que afectam a capacidade propagação das infestantes.

O fornecimento de água e nutrientes é importante para a germinação, e assim a competição é maior no início do ciclo de crescimento. As plantas "tardias" competem especialmente pela luz. Uma vez que as infestantes se desenvolvem mais rapidamente e são capazes de fazer uma melhor utilização dos nutrientes, sobrepõem-se muitas vezes às culturas. Diferentes infestantes têm diferentes graus de competitividade.

As plantas podem afectar-se mutuamente, segregando substâncias que inibem a germinação de outras plantas (processo designado por alelopatia) tanto através dos exsudados das raízes, como através da matéria vegetal, durante a decomposição.

Em várias culturas, como o centeio, a cevada, o trigo e aveia, foram encontradas propriedades alelopáticas, extensivas igualmente a algumas infestantes.

Luz

A luz estimula o crescimento da maior parte das infestantes anuais. Poucas espécies são capazes de germinar em situações de deficiente luminosidade e algumas infestantes são inibidas pela luz forte. Tanto a germinação como a morte das sementes, são maiores na camada superficial do solo, onde existe mais luz e ar e onde a actividade microbiana é maior. Por isso, as quantidades de sementes de infestantes diminuem mais quando estas se localizam na superfície, do que no caso em que aquelas sementes são arrastadas em profundidade.

Período de germinação

Uma das grandes diferenças entre as plantas com função produtiva e as infestantes reside nas diferenças existentes na fase germinação. Igualmente, é importante conhecer o período de germinação para se saber se é a cultura ou a infestante que se desenvolve primeiro. As sementes das plantas com função produtiva quase sempre germinam quando são colocadas num ambiente adequado de crescimento, enquanto somente algumas sementes de infestantes crescem no mesmo ano em que são formadas. O tempo que as sementes demoram a alcançar a fase de germinação é

denominado de dormência. Muitas infestantes podem ter um longo período de dormência, o que significa que quantidades significativas de sementes armazenadas no solo podem germinar, por vezes após muitos anos. A época do ano é também importante para a germinação. As infestantes anuais de Verão, normalmente germinam na Primavera, enquanto que as anuais de Inverno germinam principalmente no Outono. Se as infestantes anuais de Verão são um problema, poderá ser adequado semear culturas de Outono e vice-versa. Contudo, os resultados obtidos são mais pronunciados nas variedades anuais de Verão do que nas de Inverno.

Condições do solo

As infestantes têm diferentes exigências relativamente às condições do solo. Algumas plantas crescem melhor em solos ricos em nutrientes, enquanto outras competem melhor no solo que tem várias deficiências ou uma estrutura mais pobre. Pode constatar-se muitas vezes como a composição das infestantes se altera à medida que a estrutura melhora e o conteúdo da matéria orgânica do solo aumenta. A flora das infestantes numa parcela pode mesmo dar algumas indicações sobre as características do solo. Neste caso, toda a flora das infestantes deve ser estudada, pois as incidências numa só espécie não são suficientes como indicador. Práticas prévias de cultivo na parcela, também devem ser tomadas em consideração. Se, por exemplo, foram usados herbicidas químicos, o predomínio de uma determinada espécie de infestante pode dever-se à sua resistência aos herbicidas e, como consequência, esta pôde expandir-se, enquanto outras espécies menos resistentes, recuaram.

Fertilização

O estrume beneficia muito as infestantes e, entre outras coisas, estimula a germinação. Uma vez que muitas sementes de infestantes passam ilesas através do sistema digestivo de vacas, existe o risco de que sejam de novo espalhadas na parcela, incorporadas no estrume. Se o estrume tiver sofrido um processo de compostagem, o aumento de temperatura e da actividade biológica provocam a germinação da maior parte das sementes e a sua consequente morte. A compostagem deve ser bem gerida, de forma a que as infestantes não consigam crescer e espalhar as suas

sementes. As sementes sobrevivem por muito tempo no chorume porque a sua taxa de decomposição é mais baixa, podendo sobreviver por um período de três a quatro meses.

Técnicas de colheita

Aproximadamente 40% das sementes das infestantes foram já disseminadas antes de se efectuar a colheita. estas espécies podem no entanto ser facilmente aspiradas através dos meios mecânicos de colheita. A altura do restolho determina a quantidade de sementes que abandona o campo com a colheita e o grão debulhado. Quando as colheitas de forragens de Primavera são efectuadas, uma grande proporção de sementes de infestantes deixa o campo, juntamente com a cultura.

Mobilização do solo

A mobilização do solo é de importância decisiva em relação à capacidade das espécies de infestantes se desenvolverem. O tempo, a frequência, os métodos e profundidade da mobilização do solo, assim como as ferramentas usadas, são alguns dos factores que devem ser considerados em relação à ocorrência das infestantes.

6. CEREAIS - O CRESCIMENTO PARA A QUALIDADE DE MERCADO

Um produtor de cereais biológicos produz para um mercado de qualidade, sob condições especiais. Isto pode significar um grande passo em direcção a uma nova forma de pensar e a um novo sistema de cultivo.

Um prado rico em leguminosas tem um papel fulcral na produção de cereais biológicos. Com o seu profundo efeito em todo o sistema de cultivo, o prado condiciona de forma positiva o fornecimento de nutrientes às plantas. Por outro lado, uma gestão cuidadosa do prado minimiza os eventuais problemas com as infestantes. Neste contexto, o prado condiciona todas as decisões de cultura, nomeadamente as que dizem respeito às rotações.

6.1. Aumento da fertilidade e melhoria da estrutura do solo

É necessário um planeamento cuidadoso e um conhecimento especializado para ter sucesso com o cultivo de cereais biológicos. Por isso, a criatividade e a competência profissional têm um novo e importante significado. As compensações também são maiores. O aumento da fertilidade e a melhoria da estrutura do solo, cedo fornecem ao agricultor um retorno satisfatório. O crescimento de mercado para os produtos biológicos e o valor acrescentado que a produção biológica representa, são inspiradores e encorajadores.

É também necessário estudar as oportunidades de mercado e planear o cultivo para um mercado de qualidade. Quais as culturas que são procuradas e quais os requisitos de qualidade que se aplicam, são importantes conhecimentos que o agricultor tem de adquirir. Para produzir cereais biológicos, e outras culturas comerciais, tem de se aprender a trabalhar com a fertilidade do solo. Ao longo do tempo, a crescente adição de matéria orgânica levará a uma melhoria da fertilidade do solo. Isto afecta positivamente a libertação de nutrientes para as culturas, o que, por sua vez tem um efeito

positivo na qualidade do grão. Os prados que contêm leguminosas são os maiores fornecedores de nutrientes para as plantas, quer sejam incorporadas directamente no solo, ou dadas como alimento aos animais, retornando ao solo sob a forma de estrume. Mesmo se a finalidade é produzir cereais, o sistema de cultivo irá também conter prados e, por vezes, outros fertilizantes orgânicos.

Este objectivo implica a existência de uma rotação de culturas cuidadosamente pensada, na qual, o agricultor, com conhecimento das culturas precedentes, pode planear, tendo em atenção simultaneamente os requisitos das diferentes culturas. A escolha da cultura depende de todos estes aspectos. O trigo de Inverno é usualmente a cultura que dá ao agricultor biológico o melhor retorno, enquanto os cereais de Primavera têm rendimentos relativamente baixos. Um período de crescimento mais curto é afectado pela lenta mineralização e a resultante falta de azoto, que ocorre na Primavera, antes do aquecimento do solo.

Deve tentar-se determinar a disposição temporal dos nutrientes das plantas ao longo da rotação de culturas, para que todos os nutrientes disponíveis possam ser geridos da melhor forma possível, circulando assim dentro da exploração. Deverá existir de facto, um forte incentivo financeiro para o agricultor não descarregar o azoto e outros nutrientes no ambiente circundante. O aumento da lixiviação de nutrientes significa uma menor rentabilidade. Todas as medidas preventivas possíveis devem ser tomadas, o que pode significar a necessidade de introdução de novas máquinas na exploração.

6.2. Totalidade de ganhos

As alterações climáticas afectam mais a produção biológica do que a convencional. Esta é uma das razões para a existência de variações na rentabilidade entre os dois modos de produção. A queda significativa na produção é sobretudo devida ao facto de que a área para produção de cereais anteriormente utilizada ser agora utilizada com prados ou leguminosas, para posterior incorporação no solo.

Os retornos económicos têm de ser calculados em termos gerais. O aumento da qualidade, o preço resultante da venda de produtos de maior valor e a ausência de custos para a aquisição de fertilizantes e pesticidas minerais, podem largamente compensar a quebra na produção. Os subsídios agrícolas da UE e as compensações dadas através das medidas agro-ambientais, são também importantes na concepção do plano produtivo e de gestão da exploração.

6.3. As condições necessárias para a produção biológica de cereais

6.31 Tipo de solo, estatuto dos nutrientes e cultivos precedentes

As culturas que requerem maiores quantidades de nutrientes devem ser implantadas em bons solos, com uma boa estrutura e uma vida microbiana activa. Uma condição importante para a produção de os cereais é uma boa cultura precedente, por exemplo um prado vigoroso, rico em leguminosas, usado posteriormente como adubo verde (sideração). Se o prado for composto por plantas novas e nutritivas, o fornecimento de nutrientes irá ser maior no início do ciclo, o que beneficia as espécies que absorvem os nutrientes mais cedo. Num prado bem implantado e consolidado, os processos de decomposição decorrem de forma mais lenta e os nutrientes são libertados durante um período mais longo.

As plantas com períodos de crescimento longos são mais eficientes na utilização dos nutrientes mineralizados a partir da matéria orgânica. Por isso, o trigo de Inverno, em regra, proporciona produções mais elevadas e consistentes, sendo consequentemente uma cultura popular entre os produtores biológicos que têm solos argilosos. Pode, contudo, ser difícil atingir os elevados níveis de proteínas no trigo de Inverno, necessários para o fabrico de pão.

As ervilhas têm um valor mais baixo como cultura precedente do que os prados de trevos. O azoto recolhido pelas ervilhas é facilmente decomposto, e uma grande quantidade pode perder-se durante o Outono. O centeio é a cultura semeada de Outono que mais facilmente desenvolve um sistema radicular, sendo mais eficiente no processo de mineralização do azoto durante o Outono. Por isso, o centeio muitas vezes é cultivado depois das ervilhas, desde que a riqueza do solo em nutrientes não provoque o risco de acama do centeio. Nesse caso, o trigo de Inverno é uma alternativa mais indicada. Se os cereais de Primavera forem cultivados depois das ervilhas, é aconselhável a introdução de uma cultura fixadora após a colheita das ervilhas, de forma a evitar a lixiviação do

azoto. Nos solos mais ligeiros, que não retêm azoto da mesma forma que os solos argilosos, ou onde o prado se tornou escasso e teor em trevo é baixo, as culturas com os requisitos mais elevados em nutrientes devem ser evitadas. Além de um baixo rendimento, com qualidade insuficiente, existe um risco de propagação de infestantes se a cultura que tem uma fraca capacidade para competir, se desenvolve. A criação de animais é uma alternativa mais correcta, uma vez que o prado proporciona melhores retornos através da carne, ou da produção de leite.

É mais fácil desenvolver o cultivo de cereais quando se usa o estrume animal resultante das explorações pecuárias e mistas. Se a área destinada às culturas forrageiras for suficiente, pode existir espaço para o cultivo de cereais comerciais.

Uma exploração biológica dominada por cereais pode ter um défice de fósforo de aproximadamente 10 kg por hectare por ano, enquanto uma exploração pecuária que produz a sua própria alimentação, terá um défice mais reduzido.

Deve ser devolvida ao solo a maior quantidade possível de estrume e de resíduos vegetais, de forma a reduzir o risco de deficiência de fósforo. Este elemento encontra-se principalmente nos excrementos de bovinos e de suínos. A urina destes animais contém principalmente potássio e azoto facilmente solúvel, e uma aplicação de urina na Primavera pode estimular tanto o crescimento como a qualidade das culturas. No futuro, a separação da urina humana em sistemas de reciclagem de pequena escala pode vir a ser um bom suplemento para o fornecimento de fósforo para as explorações de cereais biológicas.

É muitas vezes possível combater as infestantes através da implantação de pastagens e de medidas tomadas durante a mobilização do solo. Quando uma cultura ”*esgotante*” entra numa rotação em dois anos sucessivos, ela deve ser sucedida por uma cultura verde, para incorporação no solo, por exemplo, uma consociação rica em trevo, ou noutra leguminosa, a qual possa competir eficazmente com as infestantes. Se ainda existem muitas infestantes numa parcela, então deve ser escolhida uma cultura que compita eficazmente contra estas. O restolho deverá ser incorporado no solo, no Outono, sempre que possível. Outras medidas podem ter que ser tomadas na Primavera. A mobilização do solo na Primavera, uma gradagem ligeira, repetida cada duas semanas, e o atraso na sementeira são algumas destas medidas. Nestes casos, é importante escolher uma cultura que consiga atingir a maturidade sem perder a qualidade. Ignorar estes problemas e tentar a sorte com uma cultura que não seja competitiva com as infestantes, pode conduzir a um aumento ainda maior

de infestantes, obrigando a um pousio da terra por um período curto, ou mesmo um ciclo inteiro, perdendo assim uma potencial cultura.

Figura 13 - Uma cultura densa e vigorosa mantém as infestantes afastadas. Este trigo biológico foi precedido por um prado de um ano

6.3.3 Espalhar o estrume onde é mais necessário

O estrume deve ser usado para a cultura ou culturas em rotação que o utilizam melhor, em particular a beterraba sacarina, proteaginosas e vegetais. Aplicações menores de estrume são também apropriadas antes de semear prados, para adicionar potássio e fósforo ao complexo de retenção do solo. Contudo, antes de semear prados, devem ser evitadas grandes aplicações de estrume, porque isso pode conduzir à presença insuficiente de trevo. Prados de dois anos e prados com pouco trevo podem também fazer uma boa utilização do estrume animal. Os cereais que se sucedem a cereais, ou cereais que foram cultivados depois de prados com pouco trevo, são outros dos casos em que o estrume é bem aproveitado

As perdas de amónia são altas nas primeiras horas depois da aplicação. Por isso, o estrume animal deve ser incorporado no solo imediatamente após a sua aplicação, o que diminui as perdas consideravelmente. O estrume sólido mineraliza lentamente e a sua aplicação na Primavera, em solos argilosos, tem um efeito praticamente nulo na produção de cereal nesse ano.

Por outro lado, existe o risco do azoto se perder no final do Verão e no Outono, quando a mineralização é maior e a cultura não pode fazer uso dele. Em solos argilosos o melhor efeito é conseguido a partir do estrume sólido, se este tiver sido incorporado no final do Verão ou no Outono, antes da sementeira da Primavera. Em solos mais ligeiros, onde a decomposição é mais rápida, é preferível aplicá-lo na Primavera. Se não existe muito trevo no prado, o estrume sólido deve ser espalhado antes do solo ter sido mobilizado e antes da sementeira de uma cultura de Outono, que requer quantidades adicionais de estrume.

O chorume é mineralizado muito rapidamente, em duas semanas e, geralmente, permite uma boa utilização do azoto disponível nas culturas semeadas na Primavera. Durante a conversão, é particularmente eficaz, ao compensar deficiências de azoto que resultem do aumento do conteúdo de matéria orgânica do solo e consequente imobilização de azoto. O agricultor tem de estar atento à compactação do solo quando espalha o estrume na Primavera. A compactação causada por um espalhador pesado pode anular o efeito do estrume.

6.3.4 Sementes biológicas saudáveis para a produção biológica

Uma cultura saudável e bem estabelecida é importante na produção biológica, porque é difícil compensar qualquer erro posteriormente. É essencial que as sementes utilizadas tenham qualidade do ponto de vista sanitário.

Os regulamentos da UE para a produção biológica requerem que as sementes biológicas sejam usadas para todas as culturas biológicas. A produção de sementes biológicas tem sido desenvolvida, mas o número de variedades de sementes biológicas certificadas ainda é limitado.

No caso de culturas anuais, as sementes biológicas deverão ser oriundas de plantas que cresceram em MPB, durante, pelo menos, uma geração, devendo esse processo ter sido certificado por um dos

organismos de controlo reconhecidos. Se não existirem sementes biológicas disponíveis, a entidade competente pode permitir a utilização de sementes obtidas no modo de produção convencional.

Figura 14 – Uma cultura saudável e bem estabelecida é importante na produção biológica, porque é difícil compensar qualquer erro posteriormente

6.3.5 Escolha de variedade

Constata-se que as variedades que têm maior produtividade na agricultura convencional têm o mesmo tipo de comportamento no MPB. Existem no entanto algumas diferenças entre as diferentes variedades, bem como outras características para além da produtividade, que devem ser consideradas em agricultura biológica.

A elevada qualidade genética é importante, por exemplo, como acontece em plantas em que um elevado grau de proteína no grão pode ser obtido com um baixo teor de azoto. No futuro, as

variedades que utilizam azoto de forma eficiente terão maior importância na agricultura biológica, na medida em que os fornecimentos de azoto mineral no solo são reduzidos.

A competitividade com as infestantes está frequentemente relacionada com produções elevadas. O estabelecimento e crescimento rápido e precoce das sementes, uma elevada massa foliar e o ângulo foliar, afectam a capacidade da planta em competir com as infestantes.

As variedades com sementes grandes têm mais energia nas sementes e, assim, existe potencial acrescido para o estabelecimento precoce de uma plantação vigorosa. De um modo geral, existem maiores diferenças entre espécies do que entre variedades, dentro da mesma espécie. Em termos de culturas, por exemplo, o trigo de Inverno é mais competitivo com as infestantes do que o trigo de Primavera, e a aveia é mais eficiente nessa luta do que a cevada.

O amadurecimento tardio constitui uma vantagem porque permite que a absorção de nutrientes durante mais tempo no ciclo de crescimento, resultando assim em rendimentos maiores. Todavia, com o amadurecimento tardio existe o risco de problemas relacionados com a qualidade, nomeadamente os resultantes de processos de acama.

A resistência a pragas é diferente entre as variedades. Por exemplo, a resistência à *Tilletia caries* no trigo (fungão) é importante quando as sementes não são quimicamente tratadas.

A capacidade da planta sobreviver no Inverno, resistindo ao frio, ao efeito da geada, a ataques de fungos e a Outonos chuvosos, é muito importante na AB. A morte das plantas no Inverno, conduz simultaneamente a menores rendimentos e a aumentos significativos das infestantes.

Em agricultura biológica, **a capacidade de resistir à acama** não é tão importante como na agricultura convencional, na medida em que os caules das plantas são mais baixos. No MPB, a acama ocorre muito raramente.

Melhoramento de variedades

Existem variedades antigas, com características de qualidade, em vários tipos de cereais que se têm perdido ao longo do tempo, mas que actualmente são objecto de uma procura crescente por parte de consumidores preocupados com as questões de saúde. Estas características de qualidade podem significar que é igualmente rentável produzir estas variedades antigas. Exemplos destas características de qualidade são, por exemplo, um mais elevado teor em vitaminas, antioxidantes e fibra. Adicionalmente, algumas variedades são também mais saborosas. As variedades antigas

estão melhor adaptadas aos métodos de produção biológica, pois necessitam de menores disponibilidades de azoto, têm caules mais compridos e possuem uma boa capacidade de competir com as infestantes. Estas variedades estão também frequentemente bem adaptadas às condições locais de crescimento, como o clima e as características pedológicas.

Uma das variedades mais antigas e conhecidas é a espelta (*Triticum spelta*), a qual possui um elevado teor de proteína, e pode ser produzida em solos pobres e em climas agressivos. Esta variedade tem de ser debulhada após a colheita, pois não é possível fazê-lo de forma mecânica. Outras variedades antigas de trigo são o *einkorn* (*T. monococcum*), o qual possui um baixo teor em glúten, e o trigo duro (*T. turgidum*). Entre as variedades de cevada, podemos encontrar a "cevada pelada", conhecida como o arroz dos países nórdicos (porque pode ser fervido e comido como arroz). Entre as variedades de aveia, existem variedades antigas utilizadas para moagem, aveia despida e aveia preta que sobrevivem a condições de seca. As variedades antigas de centeio têm caules compridos e um sabor agradável.

Sementes

De um modo geral, as sementes são introduzidas no solo a uma profundidade de 3 cm a 5 cm. Num solo onde possa existir concorrência considerável pelo azoto e pela água, por exemplo devido a uma cultura precedente pobre ou a uma estrutura de solo deficiente, a quantidade de sementes pode ser reduzida. É preferível ter menos plantas com muitos rebentos laterais, do que muitas plantas com apenas alguns rebentos.

Se a intenção for destruir as infestantes através de mobilizações de solo, antes da emergência das sementes, estas podem ser colocadas a uma maior profundidade, de forma a proteger os rebentos. Se estiverem previstas mobilizações de solo, a quantidade de sementes é frequentemente aumentada até 10%, de forma a compensar eventuais danos nas plantas.

6.4. Variedades de sementes na prática

6.41 Centeio

Posição na rotação de culturas

O centeio é o cereal que consome mais azoto no Outono. Portanto, é aconselhável produzir centeio depois de culturas que tenham deixado muito azoto no solo. O centeio desenvolve-se rapidamente na Primavera e as suas necessidades nutritivas são então mais elevadas. Normalmente, as produções são limitadas por este abastecimento precoce de azoto. A melhor cultura precedente ao centeio é um prado ou leguminosas como a ervilha, ervilhaca, tremocilha, feijão, batata temporã e outras culturas que são colhidas mais cedo.

Infestantes

Em plantações consolidadas de centeio, raramente ocorrem problemas com infestantes. Esta situação é parcialmente devida ao facto do centeio libertar substâncias que inibem o desenvolvimento de outras espécies (alelopatia). Na cultura do centeio, não devem ser feitas mobilizações do solo para combater as infestantes porque este cereal é sensível à agitação durante a fase inicial do seu desenvolvimento.

Pragas e doenças

O centeio é menos sensível do que o trigo de Inverno, como por exemplo, a doenças no caule; portanto é aconselhável produzir o centeio em alternativa ao trigo, em algumas parcelas, em rotação com outras culturas. Os fungos de Inverno causam a morte das plantas, sendo o centeio mais sensível a estes fungos do que o trigo. Os fungos são parcialmente disseminados por sementes infectadas, e também por esporos formados em resíduos de culturas anteriores, que foram atacadas por fusário. A rotação de culturas diminui este risco.

Variedades/sementes

No processo de escolha das variedades, é importante ter em consideração aspectos como a capacidade de competir com as infestantes, a consistência dos caules e a capacidade de resistência

no Inverno. As variedades híbridas são mais susceptíveis à ferrugem e o seu preço pode ser o dobro das variedades comuns de centeio

Rendimento/colheita e qualidade

Na sua fase de crescimento, o centeio tem uma elevada capacidade de resistência à acama mas, à medida que ele rapidamente atinge a fase de germinação, é provável que esta ocorra durante períodos de clima desfavorável. Neste caso, a capacidade de resistência à acama diminui e a qualidade do grão para a panificação deteriora-se. Portanto, se o tempo for instável, é mais seguro efectuar a colheita do centeio logo que o teor de água no grão se situe abaixo dos 30%, procedendo-se depois à secagem do grão num local apropriado. Se o clima for seco, é aconselhável que, à semelhança do trigo, a colheita seja feita na fase ideal de amadurecimento.

6.42 Trigo de Inverno

O trigo de Inverno é, de entre todos os cereais, a cultura de maior alto valor comercial, na medida em que permite a obtenção de rendimentos elevados e seguros. Para obter uma produção elevada, é necessário um bom fornecimento de azoto no início da primavera. Se o fornecimento de azoto do solo for adequado, 60% a 80% da absorção total de azoto no trigo de Inverno ocorre antes do fim do período de alongamento dos caules.

Uma aplicação de urina ou de chorume no início do período de alongamento dos caules, satisfará as necessidades de azoto durante esta fase de crescimento, que corresponde à fase em que se desenvolvem o caule, as folhas e as espigas. Um prado rico em trevo é a melhor cultura precedente. Nos solos mais ligeiros, deve ter-se muito cuidado para evitar processos de lixiviação. A ervilhaca e os feijões são plantas com bons sistemas radiculares e o azoto que libertam mineraliza rapidamente, oferecendo um abastecimento precoce.

Infestantes

Uma cultura vigorosa e equilibrada de trigo de Inverno compete bem com as infestantes e permite também o seu combate através de mobilizações de solo. Mesmo que esta não seja sempre necessária para combater as infestantes, as mobilizações superficiais do solo aumentam o processo de mineralização, o que se traduz no crescimento das plantas, e um consequente melhor combate

contra as infestantes. Se estas estiverem bem estabelecidas durante um Inverno ameno, o trigo de Inverno ficará bem estabelecido, sendo capaz de tolerar uma mobilização do solo vigorosa a uma velocidade de 6-7 km/hora, ou superior.

Rendimento/colheita e qualidade

A procura e a oferta de proteínas de elevada qualidade no trigo têm aumentado significativamente nos últimos anos. Um teor reduzido de proteína é suficiente para o uso doméstico, mas o sector da panificação exige um conteúdo proteico elevado: pelo menos 10,5% para trigo de Inverno, e pelo menos 12% para trigo de Primavera. O mercado de cereais para alimentação animal tem seguido também esta tendência de crescimento, o que significa que uma maior proporção deste cereal é destinada à alimentação animal. Não é economicamente sustentável forçar o aumento do teor de proteína através de uma fertilização mais intensiva, na medida em que este teor está mais correlacionado com a variedade do que com a forma como a cultura é fertilizada.

É também importante compreender a forma como os fertilizantes afectam a colheita e o teor proteico do grão recolhido. Um acréscimo no fornecimento de azoto aumenta os rendimentos até um determinado nível, podendo estes posteriormente decair, se os níveis de azoto forem demasiado elevados. A fertilidade do solo também condiciona as consequências positivas do fornecimento de azoto.

Com uma cultura precedente composta por leguminosas para incorporação no solo, aumenta o potencial de crescimento da cultura seguinte, mas, mesmo sabendo-se que o azoto é libertado por este “adubo verde”, pode também ser ainda necessário fornecer azoto, para se atingirem os níveis proteicos adequados.

O azoto exerce diferentes efeitos no trigo, dependendo da sua fase de desenvolvimento no momento do fornecimento. Em princípio, a fertilização precoce aumenta o rendimento mas não o conteúdo de proteína; de facto até pode provocar a sua diminuição. Um fornecimento tardio de azoto, por outro lado, aumenta o conteúdo de proteína. Portanto, deve fazer-se uma tentativa de disponibilizar o azoto quando este pode beneficiar tanto a produção como o conteúdo proteico. Em mobilizações superficiais realizadas no início do alongamento dos caules, verificou-se que a aplicação de urina de gado bovino permitiu a obtenção de maiores produções e maiores conteúdos proteicos do que no caso de aplicação de fertilizantes comerciais.

Melhorar a capacidade do solo para fornecer azoto a longo prazo pode também ter um efeito positivo no conteúdo proteico. recentemente têm sido feitas tentativas para melhorar as técnicas de utilização de “estrumação verde” e de resíduos das plantas.

Figura 15 – Colheita de trigo biológico

6.4.3 Trigo primaveril

Requisitos de crescimento e posição na rotação de culturas

De todas as variedades de cereais, o trigo de Primavera é aquele em que o tipo de solo tem a maior influência sobre o resultado da produção biológica, quando comparada com a convencional. Devido às suas qualidades específicas, o trigo de Primavera é destinado para a moagem e deve ser cultivado em solos argilosos e ricos em nutrientes. Idealmente, os solos devem também ser ricos em húmus, sem crostas superficiais, com boa capacidade de retenção de água, alto teor de nutrientes e um pH superior a 5,5. O longo período de crescimento do trigo de Primavera significa que este pode utilizar os nutrientes de mineralização lenta, ao longo de toda a época produtiva. Assim, é aconselhável a produção de trigo de Primavera de alta qualidade.

É necessária uma boa cultura precedente para obter um alto conteúdo de proteína. Assim, o trigo de Primavera deve ter uma posição o mais favorável possível na rotação. Idealmente, deve suceder um a bom prado para incorporação em verde, ou a uma boa forragem verde, que inclua leguminosas. A aplicação de estrume ou outros fertilizantes orgânicos aumentará o conteúdo de proteína no grão.

Infestantes

Caso existam boas condições de crescimento, o trigo de Primavera cresce muito vigorosamente e compete bem com as infestantes. Caso contrário, torna-se mais fácil a entrada da luz, criando-se assim condições favoráveis para, por exemplo, o aparecimento de infestantes. Mobilizar o solo contra as infestantes, pode diminuir significativamente o seu aparecimento. É também importante evitar os problemas com infestantes através de uma lavoura e de uma sementeira precoce.

Selecção de variedades

As diferenças entre variedades são muito grandes em termos de trigo de Primavera, sendo esta uma cultura em que este aspecto assume particular relevância. É importante seleccionar variedades que forneçam um conteúdo de proteína suficientemente elevado, tendo por base um fornecimento limitado de azoto. O agricultor também deve conhecer antecipadamente as variedades mais adequadas para o sector da panificação.

6.4.4 Aveia

Posição na rotação de culturas

A aveia pode ser considerada uma cultura segura, graças ao seu sistema radicular relativamente profundo. A aveia absorve nutrientes durante um longo período e tem uma boa capacidade de utilização de nutrientes de difícil absorção e disponibilidade. A aveia pode sobreviver numa posição menos favorável na rotação, o que significa que é muito adequada para a agricultura biológica. A aveia para moagem requer, relativamente à aveia para a alimentação animal, uma boa cultura precedente, um bom solo e um bom fornecimento de nutrientes, na medida em que o tamanho dos

grãos obtidos tem uma importância acrescida. Uma correcta estrumação, irrigação e moagem, contribuem para a obtenção de níveis equilibrados de magnésio no grão. Os fertilizantes com micronutrientes só devem ser aplicados se necessário e após autorização pelo organismo de controlo.

Infestantes

A aveia estabelece-se rapidamente e provoca um bom ensombramento circundante. Portanto, compete bem com as infestantes, sendo também a melhor cultura de Primavera para se implantar numa parcela com muitas infestantes. As variedades de folha larga e crescimento vigoroso são as preferidas. A mobilização do solo contra as infestantes tanto pode ser feita antes da emergência das suas sementes como durante a fase das 2-3 folhas. Neste contexto, a sementeira poderá ser adiada sem risco de diminuição dos rendimentos.

Pragas e doenças

A aveia é uma cultura relativamente saudável. Tem boa resistência à podridão dos caules, entre outras. Os afídeos afectam a aveia produzida em MPB, com diversos graus de gravidade. A severidade da infestação dependerá tanto do nível de azoto das plantas, como da presença de predadores naturais. É importante verificar o estado sanitário das sementes produzidas na exploração, de modo a substitui-las rapidamente caso sejam detectadas doenças.

6.4.5 Cevada

Posição na rotação de culturas

A cevada é uma cultura difícil para a agricultura biológica porque absorve o azoto precocemente no ciclo de crescimento e requer muito azoto facilmente disponível para produzir bons rebentos laterais e elevadas produções. Prados ou “adubações verdes” são boas culturas precedentes.

A cevada é cultivada para a alimentação animal e para a produção de malte. Um alto conteúdo de proteína é desejável na cevada para a alimentação animal, o que implica um bom fornecimento de nutrientes. Um bom crescimento de rebentos laterais pode ser estimulado através da aplicação de urina na Primavera, logo após a emergência das plantas. A cevada de malte deve ter um conteúdo

de proteína baixo ou médio e um conteúdo alto de energia. Consequentemente, a fertilização requer um equilíbrio preciso para alcançar uma produção elevada, mas um conteúdo de proteína não demasiado alto. Este desiderato é de difícil alcance através da utilização de estrumes orgânicos. Estes não devem ser utilizados porque libertam azoto tardiamente e podem conduzir a um conteúdo proteico demasiado elevado. A cevada de malte deve ser tratada com cuidado, para que a sua capacidade de germinação não seja prejudicada.

Infestantes

A cevada compete bastante mal com as infestantes, mas é melhor do que o trigo de Primavera, devido à produção vigorosa de rebentos laterais. A mobilização do solo contra as infestantes pode comportar um certo risco de amadurecimento desequilibrado.

Pragas e doenças

A cevada sofre parcialmente das mesmas doenças que o trigo e o centeio e não deve crescer antes ou depois destas culturas. As doenças são evitadas com um bom planeamento da rotação, introduzindo no solo, resíduos das plantas e utilizando variedades resistentes.

6.5. Cultivar para alta qualidade alimentar

A comercialização de cereais biológicos tem mostrado que a extensão dos danos causados pelos fungos produtores de toxinas é muito limitada. Isto deve-se provavelmente ao uso menos intensivo de azoto nas culturas e devido a rotações mais variadas. Os fungos que podem comprometer a qualidade dos alimentos em cereais são o fusário, a ferrugem e a *Tilletia caries* (fungão). Os fungos ocorrem naturalmente e não são tóxicos em si mesmo, mas quando estão em stress podem libertar toxinas. Uma rotação de culturas bem planeada, uma fertilização moderada de azoto, sementes saudáveis e variedades resistentes, são os melhores métodos de prevenção de doenças.

Fusário

Existem diversas espécies de fusários que podem libertar toxinas para a saúde, em vários graus de perigosidade. Os fungos são favorecidos por climas quentes e húmidos e são transmitidos através

das sementes e da contaminação do solo, assim como pelos resíduos das plantas ou através de deficientes rotações de culturas. Receia-se que o tratamento com fungicidas possa alterar o equilíbrio microbiológico dos cereais, permitindo assim o desenvolvimento do fusário. Receia-se também que os próprios fungicidas possam stressar as plantas, estimulando assim a produção de toxinas.

Formas de evitar a infestação por fusiário

Sementes certificadas e em boas condições sanitárias

É fundamental dispor de sementes em boas condições sanitárias. No caso de produção própria de sementes, é aconselhável que uma amostra seja enviada para um laboratório, por forma a que possa ser testada a sua capacidade germinativa e o seu estado sanitário.

Rotação de culturas variada

Todos os cereais podem ser atacados pelo fusário e a ocorrência de fungos na parte da planta que se encontra mais próxima da camada superficial do solo, condiciona a sua capacidade de sobreviver no Inverno. Não se devem cultivar sucessivamente trigo, centeio e cevada. A aveia pode também ser atacada mas continua a ser considerada como uma boa cultura melhoradora.

Efeito sanitário da mobilização do solo

A mobilização do solo diminui o risco de infecção que pode ser causado pelos resíduos das colheitas. O aumento da quantidade de matéria orgânica que a mobilização do solo possibilita, estimula os fungos e as bactérias, os quais são antagonistas do fusário, no solo.

Infestantes sob controlo

As infestantes retêm humidade na cultura, o que ajuda a disseminar o fusário. Assim, o controlo das infestantes também desempenha um importante papel nas estratégias de combate aos fungos. Cereais que contenham muitas infestantes são também mais difíceis de secar do que aqueles que foram cultivados livres das infestantes.

6.52 Ferrugem das gramíneas

A ferrugem contém alcalóides tóxicos que afectam o sistema nervoso central dos seres humanos e dos animais. A ingestão de ferrugem durante longos períodos pode produzir alucinações, cãibras,

distúrbios mentais e circulação sanguínea limitada. Antigamente a ferrugem era utilizada com funções terapêuticas.

A ferrugem infesta mais as espigas, principalmente de centeio e cevada de seis linhas, e menos frequentemente o trigo, a aveia e cevada de duas linhas.

O tempo húmido e fresco durante a floração aumenta a probabilidade de infecção por ferrugem. Normalmente, a infestação é descoberta em primeiro lugar quando os cereais começam a amadurecer, desenvolvendo-se pequenas manchas escuras na espiga.

Medidas para evitar a ferrugem

Escolher a cultura adequada

Se tiver existido ferrugem numa parcela, o agricultor não deve cultivar centeio ou, em alternativa, deve deixar as culturas que compõem a pastagem desenvolverem-se durante vários anos. O centeio híbrido parece ser mais susceptível ao ataque da ferrugem devido à maior duração e características do seu processo de floração.

Mobilização profunda

Quando é detectada a ferrugem, o solo deve ser mobilizado em profundidade, até, pelo menos 25cm, e pouco profundamente no ano seguinte. Este procedimento destruirá a ferrugem após alguns anos.

As infestantes são plantas hospedeiras

Várias plantas infestantes são hospedeiras da ferrugem e podem ajudar a aumentar sucessivamente a infestação. Por isso, a prevenção das infestantes é importante. A alternância de culturas semeadas no Outono e na Primavera reduz as oportunidades para o aparecimento de infestantes, que permitem um aumento da infecção.

Se a infecção for detectada na exploração, deve ter-se cuidado ao colher as forragens, bem como com outras áreas de forragem, antes da floração.

Figura 16 – colheita mecânica de cereal biológico

6.6. Mercados e economia

6.6.1 Um mercado pequeno, mas em crescimento

O mercado para os cereais biológicos aumentou gradualmente nos últimos anos, mas, tal como outros mercados de produtos biológicos, este caracteriza-se por uma frequente instabilidade. Nalguns anos verifica-se uma escassez de certos produtos, e noutros, um excesso. O fornecimento de cereais depende naturalmente, não só da extensão de cultivo e produtividades em cada país, como também no resto do mundo. A procura é essencialmente condicionada pelas vendas a retalho de farinhas e produtos à base de cereais. O aumento da procura depende também, em grande parte, da procura por produtos processados, tais como o pão, comida para bebé, pastelaria e

massas alimentares. Gradualmente, à medida que aumenta a produção animal biológica, a procura de cereais para rações irá também aumentar, proporcionando um importante mercado.

6.6.2 Cultivar para mercados de qualidade

A procura de diferentes variedades e qualidades de alimentos afecta fortemente as possibilidades de mercado e condiciona a escolha de técnicas de cultivo. A secagem e o armazenamento na exploração podem ser uma opção para aqueles produtores que se encontram afastados de locais de depósito ou quem têm boas infra-estruturas.

Um secador de grande dimensão é uma necessidade. Todos os cereais devem ser sujeitos a secagem nos dois dias após a colheita, devendo o teor em humidade final ser inferior a 14 %. Desta forma, evita-se a formação de toxinas provocadas por fungos, facto importante para a venda em mercados exigentes, como é o caso do biológico.

Existe uma variabilidade considerável de preços em função da maior ou menor qualidade dos cereais. Muitas vezes é necessário fazer um contrato prévio com um comprador para obter um preço garantido para a produção obtida. É importante que o produtor de cereais siga, de perto, o mercado e contacte pontos de venda, para conhecer as diferentes condições negociais.

6.6.3 O que conta são os lucros totais

A possibilidade de obter lucros numa exploração biológica de cereais depende de muitos factores, além do rendimento das culturas. De modo geral, a produção diminui aproximadamente para metade, quando uma exploração faz a conversão. Esta situação é devidaà área significativa da produção de cereais retirada para as culturas fixadoras de azoto ou outras culturas melhoradoras (por volta dos 30%), e ainda devido à normal diminuição da produção. Contudo, o resultado líquido não se restringe a essa redução da produção para metade. De facto, a redução dos custos em fertilizantes e pesticidas químicos, a obtenção de preços de venda mais elevados, e ainda a obtenção de subsídios ambientais do estado (medidas agro-ambientais, por exemplo), geralmente compensam a quebra na produção. A produção biológica tem aproximadamente 50% dos custos

variáveis da produção convencional. Este facto, em conjunto com preços de venda mais elevados e com a obtenção de subsídios, torna a produção de cereais em MPB economicamente atractiva.

6.6.4 Custos comparativos

A grande diferença entre a produção convencional e biológica, consiste no facto de que esta última não tem quaisquer custos com fertilizantes e pesticidas químicos. Contudo, a exploração biológica tem custos associados à "fertilização verde" e eventualmente também, custos associados à aquisição de outros fertilizantes orgânicos.

Dado que as técnicas de cultivo diferem entre a agricultura biológica e a convencional, também as necessidades de maquinaria específicas diferem e afectam a economia a longo prazo. Cerca de metade do capital aplicado na maquinaria da exploração pode ser alocado a tractores e ceifeiras combinadas. Os recursos necessários para a colheita decrescem para metade no MPB. As mobilizações de Primavera e de Outono são reduzidas a um terço, o que requer menos intervenção no solo.

Um tipo de trabalho específico em explorações biológicas consiste em cortar a forragem 2 a 3 vezes durante a estação produtiva, dependendo do grau de infestantes. A sementeira mecânica é por vezes necessária no MPB e requer mais horas de tractor do que se fossem aplicados herbicidas químicos.

Em termos de trabalho, as actividades a realizar após a colheita, são menos exigentes numa exploração biológica porque a produção pode registar diminuições. Contudo, os agricultores podem ter de secar e armazenar os cereais nas suas próprias explorações, ou serem forçados a suportar custos mais elevados com o transporte.